by
G. A. Gyllenborg

L'AGRICULTURE

RÉDUITE

A SES VRAIS PRINCIPES,

PAR M. JEAN GOTTSCHALK WALLERIUS;

Ouvrage traduit en François sur la Version Latine, auquel on a ajouté un grand nombre de Notes tirées de la Version Allemande.

A PARIS,

Chez LACOMBE, Libraire, rue Christine, près la rue Dauphine.

M. DCC. LXXIV.

PRÉFACE.

TOUT le monde ſçait que l'Agriculture eſt un Art qui a pour objet de mettre la terre en état de rendre avec uſure le grain que l'on dépoſe dans ſon ſein. On ſçait auſſi que cet Art ſi néceſſaire fut preſcrit à l'homme par la Divinité même, & doit être regardé comme la ſource primitive de tous ſes autres Arts, puiſqu'il lui fournit une ſubſiſtance ſans laquelle il ſeroit dans l'impoſſibilité de les cultiver. On ſçait encore que l'Agriculture eſt une occupation qui convient à

un Chrétien, puiſqu'elle eſt exempte de fraude & d'envie. Enfin l'Agriculture procure une occupation agréable, ce qui fait dire à Cicéron, dans le premier Livre de ſes Offices, que parmi les moyens d'acquérir, il n'en eſt point de meilleur, de plus fécond, de plus agréable, de plus digne d'un homme libre, que l'Agriculture. (*a*) Caton dit pareillement que l'Agriculture eſt un moyen honnête d'acquérir, qui n'eſt point expoſé à l'envie, & qui n'eſt point propre à faire

---

(*a*) *Omnium rerum ex quibus aliquid acquiritur, nihil agriculturâ eſt melius, nihil uberius, nihil dulcius, nihil libero homine dignius.*

naître de mauvaiſes penſées. (*a*)

Malgré les éloges qui ſont dûs à l'Agriculture, nous ſommes pourtant obligés de convenir que non-ſeulement elle exige un travail pénible, mais encore qu'elle eſt accompagnée de grands déſagrémens, ſoit par la multitude des accidens qui ſurviennent, ſoit parce qu'elle ne répond pas toujours aux ſoins qu'on lui donne. Ces inconvéniens ſont dûs originairement, ſans doute, à la malédiction que Dieu prononça contre la terre après le péché du premier homme, (Génèſe, Chap. 2.) mais encore plus

(*a*) *Eſt quæſtus pius, minimèque invidioſus aut malè cogitans.*

au peu de lumières & d'expérience de ceux qui exercent cet Art si nécessaire. Un grand nombre d'Auteurs ont écrit sur cet Art, & sur les moyens de le perfectionner : il seroit trop long d'en donner ici le catalogue ; tous paroissent penser assez généralement que l'Agriculture ne doit se fonder que sur des expériences, qui seules peuvent la porter à sa perfection. Mais, quand même je n'aurois pas Hippocrate pour garant, je dirois que l'expérience est sujette à tromper, & que sans raisonnement l'expérience devient inutile, de même que sans l'expérience le raisonnement ne peut être de nulle

valeur. Cela poſé, il n'eſt pas ſurprenant que pluſieurs de ceux qui ont été trompés eux-mêmes par leurs expériences, ayent contribué à induire les autres en erreur. Je penſe donc que ce n'eſt qu'en réuniſſant le raiſonnement avec l'expérience, qu'on peut eſpérer de faire faire quelques progrès à l'Agriculture, travail que, juſqu'ici, perſonne n'a oſé entreprendre.

La Chimie économique, conſidérée dans toute ſon étendue, non-ſeulement s'occupe de l'Agriculture, mais encore elle embraſſe tous les objets relatifs à l'économie : ainſi elle peut être diviſée en deux parties ; mais, comme ce ſeroit une

entreprise trop vaste que de vouloir parcourir tous les objets de son ressort, je me bornerai ici à ne parler que de l'Agriculture.

Je nomme cette Agriculture *Chimique*, parce que je ne m'appuie que sur les principes de la Chimie, qui seuls sont capables d'éclaircir cette matière & de la perfectionner. J'ose me promettre l'indulgence du Lecteur dans une entreprise pénible, dans laquelle personne ne m'a précédé, & je souhaite que mon travail puisse contribuer à la gloire de Dieu & à l'utilité des hommes.

L'AGRICULTURE

RÉDUITE

A SES VRAIS PRINCIPES. (*a*)

CHAPITRE PREMIER.

Des principes qui constituent les végétaux.

§ I.

POUR connoître ce qui peut être plus ou moins avantageux aux vé-

(*a*) Cet Ouvrage est une Dissertation ou une Thèse soutenue à Upsal en 1761 par M. le Comte Gustave Adolphe de Gyllenborg, sous la présidence de M. le Professeur Wallerius. La Disserta-

gétaux, & favorable à leur croiſſance, il eſt néceſſaire d'examiner leurs principes ou les parties qui les conſtituent; nous avons deux manières de ſéparer ces principes; on peut les obtenir ſans employer le ſecours du feu : par ce moyen, on les ſépare d'une façon purement mécanique, ou bien on a recours à l'action du feu, ce qu'on appelle analyſe chimique.

§ II.

Tous les végétaux, de quel-

---

tion elle-même qui a été publiée en Latin & en Suédois, a pour titre : *Agriculturæ fundamenta Chemica conſent. ampliſſ. Facult. Philoſoph. in Regiâ Academiâ Upſalienſi, Præſide Joanne Gottſch. Wallerio Philoſoph. & Med. Doctore Chem. Metallurg. & Pharmac. Prof. Reg. & ord. Acad. Imper. nat. curioſ. & Reg. Acad. Holmens. Socio, publicè ventilanda exhibet Guſtavus Adolphus Gyllenborg, Comes, in auditorio Car. Maj. ad diem* 23 *Maii anni* 1761, *Upſaliæ.* Elle eſt dédiée au Prince Guſtave.

qu'espèce qu'ils soient, donnent, par leur analyse sans feu,

1°. Des huiles grasses, (*olea unctuosa*) que l'on nomme *huiles par expression*; on les tire surtout de leurs graines ou semences; cependant, toutes leurs graines n'en fournissent pas.

2°. Des sels que l'on nomme *essentiels*, & qui sont de différente nature, suivant la diversité des plantes.

3°. Des sucs mucilagineux, (*succi mucilaginosi*) qui sont d'une consistance visqueuse.

4°. Des gommes, (*succi gummosi*) qui sont pareillement visqueux, ou qui s'attachent aux doigts.

5°. De sucs savoneux, (*succi saponacei*).

6°. De la résine & des sucs résineux, & semblables au beur-

re, (*ſucci reſinoſi & butyracei.*)

7°. De l'air ou des parties aëriennes.

8°. Des parties ſpiritueuſes, aromatiques ou odorantes.

Il ne faut pas imaginer que toutes ces parties ſe rencontrent à-la-fois dans chaque plante, mais il n'y a point de plante de laquelle on ne tire trois, quatre, ou même un plus grand nombre de ces ſubſtances ou parties élémentaires.

§ III.

Lorſqu'on fait la décompoſition des plantes à l'aide du feu, elles donnent,

1°. Une eau que l'on nomme *phlegme*, lorſqu'elle n'a aucune odeur ni aucune ſaveur particulière.

2°. Des ſels, ſoit acides, ſoit alcalins; les ſels alcalins ſont, pour

l'ordinaire, fixes; les volatils ſont plus rares; quelques plantes donnent des ſels huileux.

3°. Des huiles qui ſont plus ou moins aromatiques ou chargées d'odeur, & qui ſont combinées avec les parties ſpiritueuſes ou odorantes mentionnées au N° 8 du Paragraphe précédent, & que l'on nomme *huiles eſſentielles*, ou qui ont une odeur déſagréable, & que l'on nomme *huiles empireumatiques*.

4°. Une terre qui eſt ou vitrifiable, ou abſorbante, c'eſt-à-dire, propre à s'unir avec les acides, ou calcaire.

§ IV.

Les parties aqueuſes que l'on tire des plantes, ſoit ſans le ſecours du feu, ſoit par ſon ſecours, lorſqu'elles ont été purifiées, ont

les mêmes propriétés que l'eau commune. Il faut remarquer ſur ces parties aqueuſes,

1°. Qu'elles ont toutes une ſaveur particulière, qui ſe fait ſentir plus ou moins fortement; &, comme toute ſaveur eſt due à quelque ſel, il faut en conclure que ces eaux contiennent des parties ſalines.

2°. On trouve quelquefois de l'odeur à ces eaux: d'où l'on doit conclure que, toute odeur étant due à quelque ſubſtance huileuſe & ſpiritueuſe, ces eaux contiennent des parties de cette nature.

3°. Comme l'eau eſt mobile dans les vaiſſeaux, & comme elle eſt chargée de parties tant ſalines qu'huileuſes, j'en conclus qu'elle a la faculté de diſſoudre, d'atténuer ou diviſer, & de ſe combiner.

4°. Comme, à l'aide du feu, l'on

a chaſſé toutes les parties aqueuſes & huileuſes qui étoient dans une plante, & que par ce moyen la liaiſon des autres parties qui la compoſoient ſe trouve rompue, il paroît que ces parties aqueuſes & huileuſes ſervoient à les unir, ou leur ſervoient de lien commun.

5°. Toutes les plantes ne contiennent point une égale quantité d'eau; celles qui en renferment une plus grande quantité ſe nomment plantes aqueuſes; celles qui en ont moins ſe nomment plantes sèches.

§ V.

Les parties terreuſes peuvent être ſéparées des plantes de deux manières; par la putréfaction, ou par l'incinération & la lixiviation, d'où l'on tire trois ſortes de terres des végétaux.

1°. Une terre vitrifiable: telle eſt celle que l'on tire des plantes farineuſes & nourriſſantes; cette terre eſt d'autant plus facile à changer en verre, que les plantes qui la donnent ſont plus nourriſſantes; elle eſt en partie ſoluble par les acides minéraux.

2°. Une terre abſorbante: telle eſt celle que fourniſſent les plantes aromatiques, exotiques, & indigènes, &c. elle eſt propre à abſorber l'humidité, & eſt plus ſoluble dans les acides minéraux que la précédente, ſans entrer auſſi facilement en fuſion.

3°. Une terre calcaire, que l'on obtient uniquement des plantes les plus ſolides & des arbres; elle a beaucoup de points de conformité avec la terre calcaire minérale, dont cependant elle diffère, à beaucoup d'autres égards. Elle

entre en fuſion à un feu violent, & ſe change en un verre de couleur verte.

Il faut remarquer à ce ſujet,

1°. Que ſouvent on tire deux terres de différentes eſpèces de la même plante; c'eſt ainſi que l'on tire une terre calcaire de l'écorce dure & ligneuſe du noyer & de l'amandier, tandis que l'on tire une terre vitrifiable du fruit ou de la partie farineuſe de ces mêmes arbres.

2°. La minéralogie nous fait voir que l'on ne rencontre des parties terreuſes de cette eſpèce, qu'à la ſurface de la terre, dans la terre en pouſſière, dans la terre végétale ou terreau, (*humus*) ou dans la tourbe: d'où il faut conclure que ces terres doivent être diſtinguées de toute terre minérale.

3°. On trouve beaucoup moins

de ces parties terreuſes dans les cendres, qu'il n'y en a dans les plantes elles-mêmes, vu qu'une grande quantité a été diſſipée ou volatiliſée dans la combuſtion, & ſe trouve dans la ſuie, & qu'une partie s'eſt combinée avec les parties huileuſes & aqueuſes pour former les ſels, les huiles, & les autres liqueurs.

4°. Ces parties terreuſes ſervent de baſe aux végétaux, & leur donnent de la ſolidité. On peut conſulter ſur ces terres les Mémoires de l'Académie de Stockolm, année 1760. (*a*)

§ VI.

A l'égard des ſels que la Chi-

(*a*) Le Mémoire auquel M. Wallerius renvoie en cet endroit, ſe trouve dans le ſecond volume *du Recueil des Mémoires les plus intéreſſans de Chimie, page 542*, imprimé à Paris chez Didot, 1764.

mie tire des plantes à l'aide du feu, je n'en parlerai point ici, vu que l'on eſt en diſpute pour ſçavoir ſi ces ſels ſont déjà exiſtans dans les plantes, ou ſi ces ſels ne doivent point leur formation au feu qui les produit en décompoſant les plantes.

Les ſels huileux que l'on obtient, ſoit par la diſtillation de quelques plantes qui croiſſent dans les pays chauds, ou qui ſe dépoſent d'eux-mêmes au fond de quelques huiles, ou enfin, que l'on obtient par la ſublimation ou par la coction des réſines, ſont des corps très-compoſés, & ſe trouvent déjà dans quelques parties des plantes, ou ſont des réſultats de quelque nouvelle combinaiſon.

Quant aux ſels que l'on obtient ſans feu, & que l'on nomme eſ-

ſentiels, il faut obſerver à leur ſujet,

1°. Que quelques plantes contiennent ſenſiblement un acide qui ſe manifeſte par un goût piquant, & qui annonce un acide combiné avec des parties terreuſes, ou qui ſe décèle par une ſaveur doucereuſe, qui eſt due à un acide combiné avec des parties huileuſes.

2°. Que d'autres plantes contiennent un acide plus caché, qui ſe montre lorſque le jus de ces plantes, ayant été quelque tems en repos, a fait un dépôt & s'eſt purifié; ſi l'on y met de la limaille de fer, ce jus devient plus foncé, & prend un goût ferrugineux, ou il change de couleur, lorſqu'on y joint quelqu'autre ſubſtance métallique, ou bien il fait efferveſcence lorſqu'on y met de l'alkali

fixe, ou enfin il s'y excite du mouvement quand on y met de la craie.

Remarque. On obſerve ces phénomènes dans le jus du choux, du navet, de la fumeterre, de la laitue, du perſil, &c.

3°. Que l'acide des végétaux diffère de l'acide minéral, en ce que le premier eſt bien plus doux, plus ami du corps humain, n'eſt point ſi corroſif, & préſente des effets différens.

4°. Que le ſel eſſentiel des plantes n'eſt que leur acide combiné avec leurs parties terreuſes & huileuſes, qui a pris de la conſiſtance & qui s'eſt criſtalliſé. Ces ſortes de ſels exigent communément vingt fois leur poids d'eau pour être mis en diſſolution; &, lorſqu'on les met ſur des charbons, ils répandent une fumée qui eſt

due à leur partie huileuſe, & il reſte une ſubſtance charboneuſe.

5°. Que les ſels eſſentiels ſont composés de parties qui ſe volatiliſent par l'action du feu, & que par conſéquent on ne peut point les obtenir par ſon ſecours.

6°. Que ces mêmes ſels étant composés de parties acides, huileuſes & terreuſes, approchent ſouvent de la nature des ſels neutres, ſans cependant être de vrais ſels neutres, comme l'a prétendu M. de la Garaye dans ſa Chimie Hydraulique, quoiqu'il convienne lui-même que ces ſels ſont très-différens des ſels neutres ordinaires que fournit la Chimie.

7°. Que les ſels eſſentiels diffèrent, par leur nature, dans les differens végétaux. Cependant il y a des Chimiſtes qui prétendent que l'on peut ranger

ces ſels ſous différentes eſpèces, & en comptent cinq : ſçavoir, les ſels acides ou tartareux, les doux, les amers, ceux qui ſont de la nature du ſel marin, (*ſalſa vel muriatica*) & les vitrioliques. D'un autre côté, M. de la Garaye a eu raiſon d'obſerver que preſque chaque végétal fournit un ſel eſſentiel différent. C'eſt ce que prouve encore la diverſité des ſaveurs, des couleurs, & des odeurs des plantes, qui vient, ſans doute, de la diverſité des ſels ou de leur combinaiſon différente. En effet, il n'eſt point encore entièrement décidé ſi les différences que l'on rencontre entre les ſels eſſentiels ſont dues à la diverſité des acides, (quoique la choſe paroiſſe très-vraiſemblable) ou ſi ces différences ſont dues à la différente combinaiſon de l'acide avec les

parties huileuſes & terreuſes. Peut-être que ces deux cauſes concourent à ces différences.

8°. Que le règne minéral ne fournit point de ſels eſſentiels ou de ſels qui leur ſoient analogues, mais que ces ſels eſſentiels diffèrent conſidérablement de chaque ſel minéral, comme le prouve la Minéralogie.

9°. Que l'on ne peut point obtenir de toutes les plantes des ſels eſſentiels ſous une forme criſtalliſée; vu que 1°. les végétaux qui contiennent des ſucs viſqueux & réſineux, ou gommeux, ne donnent point de ſels eſſentiels par la criſtalliſation, parce que les particules ſalines ſont embarraſſées & retenues dans la ſubſtance viſqueuſe, à moins que celle-ci n'ait été atténuée par la fermentation, ce qui, pour lors, produit une nouvelle

nouvelle combinaiſon. 2°. Les plantes qui abondent en parties huileuſes ne peuvent point pareillement donner des ſels eſſentiels par la criſtalliſation, attendu que les parties des huiles enveloppent les parties ſalines. 3°. Par la même raiſon les plantes aromatiques donnent à peine des ſels de cette eſpèce, à cauſe des parties huileuſes qu'elles renferment. 4°. On n'obtient point de ſels eſſentiels criſtalliſés des plantes trop ſèches, à cauſe du défaut des parties aqueuſes; mais M. de la Garaye a prouvé, dans ſa Chimie Hydraulique, que l'on pouvoit tirer un ſel eſſentiel de chaque plante par la trituration dans l'eau. (*a*)

(*a*) Sur les ſels des plantes & ſur-tout ſur leurs ſels eſſentiels, on peut conſulter les Ouvrages

§ VII.

Les huiles des plantes ſont ou, 1°. Des huiles eſſentielles; on les obtient ou par un feu lent, &

ſuivans: *And: Eli Büchner diſſertatio de legitimâ præparatione ſalium eſſential. Erford* 1742. *Gothofr. Henr. Burchart experimentum ſalem volatilem plantis denegari non poſſe probans. V. Medicor. Sileſiacor. Satyr. Specimen* 4 *Wratislaviæ & Lipſiæ* 1737, *in*-8°. *Obſerv.* 2 *pag.* 11-16. A Way of extracting a volatile ſalt and ſpirit aut of vegetables experimented and imparted by D. Daniel Coxe. Vid. *philoſophical tranſactions for the year* 1674. N° 101. *pag.* 418. Diſcourſe denying the preexiſtence of alcaliſate or fixed ſalt in any ſubject before it was expoſed to the action of fire; to which is added a confirmation of an aſſertion delivered in N° 101 of the philoſ. tranſactions. Viz that alcaliſate or fixed ſalts extracted out of the aſhes of vegetables do not differ from each other: the ſame likewiſe affirmed of volatile ſalts and urinous ſpirits. *Ibidem* N° 107, *pag.* 150-158. A continuation of D[r] Coxe's diſcourſe begun in N° 107. Touching the identity of all volatile ſalts and urinous ſpirits; together with two ſurpriſing experiments concerning vegetable ſalts, perfectly reſembling the ſhape of the plants whence they had been obtained. *Vid. ibidem* N° 108, *pag.* 169-178. Diramina delle

quelquefois par expression de l'écorce de quelques fruits. Ces hui-

---

cagioni che hanno ritardato e ritardano il progresso della medicina come arte, con un piano di render la meno in resta, piu utile ed efficace, ed un ben saggio sopra le Febri, ed alcuni osservazioni sulli uso de veri sali essenziali. Di Carolo Gandini in Genova 1757, 8. *pag.* 110. On en trouve l'extrait dans les Indications de Goettingen, *pag.* 99-101. La Chimie Hydraulique de M. le Comte de la Garaye, *Paris* 1745. *Joh. Geo. Gmelin Dissert. de salibus alcalicis fixis plantarum. in commentar. Academ. Scient. Imper. Petropol. Tom. V. Class. II. Art.* 9, *pag.* 277-294. An essay of the various proportions wherein the lixivial salt is found in plants by Nehem Grew *vid.* Anatomy of plants *Londin.* 1682. Discourse concerning the essential and muriatic salts of plant's du même & contenu dans le même Ouvrage. *J. S. Henninger Dissertat. de sale plantarum essentiali. Argentorat.* 1712. Essais pour examiner les sels des plantes, par M. Homberg; dans les *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris, année* 1699. Observations sur les sels volatils du même; *ibidem* année 1701. *Mémoire* touchant la volatilisation des sels fixes des plantes. *Ibidem* année 1714. *Joh. Chr. Kuhnst observ. de sale communi e succo Galeopsidis* dans les *acta physico-medica Academ. Nat. Curios. Vol. V. Obs.* 100. *Observ. de sale communi è plerisque vegetab. Obs.* 101. Observation of M[r] Antony Leeuwenhoeck concerning the salt

les différent par la couleur, par l'odeur, par le goût, par la consistance, & par la pesanteur, en raison des végétaux dont elles ont été tirées : elles diffèrent pareillement par leur nature & leurs propriétés, vu qu'elles se montrent à la distillation, soit sous la forme d'une résine, soit sous la

---

of Carduus Benedictus. *Vid. Philosoph. transactions for the yeat* 1685, N° 173, *pag.* 1073. Observation concerning the salt of worm wood, du même, *pag.* 1074. Part of a letterto John Chamberlayne dated Delft March 3, 1705, concerning the vitrified salts of calcin'd hay. *Ibidem Tome* 24, N° 296. Remarks concerning factitious salts drawn from à discourse written by signor franc. Redi. *Ibidem Tom.* 20, *ann.* 1698, N° 243. *Nic. Spiessii eductio salium vegetabilium magis essentialium per spiritum vini rectificatissimum. G. Hieron. Velsch Obs. de salium ex plantis diversis generibus non ejusdem naturæ, nec non de vi elasticâ eorumdem. In Hecatostea I, Obs. Phys. Medic. Obs.* 25. *Geo. Wolfg. Wedelii specimen experimenti Chemici novi de sale volatili plantarum, quo demonstratur posse ex plantis modo peculiari parari sal volatile verum & genuinum. Francof,* 1672.

forme d'une ſubſtance ſaline, ſoit ſous celle du camphre.

2°. Ou des huiles graſſes, (*unctuoſa*) qui, par la quantité de terre & de graiſſe dont elles ſont chargées, ſont plus tenaces & moins volatiles; on les obtient par expreſſion de la plupart des plantes ſans le ſecours du feu, & quelquefois par la cuiſſon, ce qui leur fait auſſi donner le nom d'*huiles cuites*. Elles diffèrent pareillement les unes des autres par le goût, par l'odeur, par la conſiſtance; la cuiſſon les rend piquantes, & leur donne une odeur rance & déſagréable; la même choſe leur arrive par la longueur du tems, qui les rend épaiſſes & qui les gâte.

3°. Ou des huiles empireumatiques, que l'on n'obtient qu'à l'aide du feu, & qui ſont preſque de la même nature dans toutes les

plantes. Avec le tems, elles prennent la consistance de la poix; elles contiennent beaucoup de terre & un sel épais.

Il faut remarquer sur les huiles,

1°. Qu'elles sont composées d'une substance inflammable & d'une substance terreuse, qui, à l'aide d'un acide, sont combinées avec de l'eau; vérité qui, étant démontrée par la Chimie, doit être posée pour principe.

2°. Que la diversité des huiles dépend, tant de la différente nature des acides que des différentes proportions des principes qui entrent dans leur composition.

3°. Que les huiles végétales diffèrent des huiles minérales; vérité qui est démontrée dans la Chimie. (*a*)

(*a*) Joignez à ce qui est dit ici les *Observations sur les huiles des plantes, par M. Homberg, qui*

§ VIII.

La substance muqueuse (*mucilaginosum*) qui se trouve dans quelques végétaux, & qui se dissout dans l'eau, & non dans l'esprit-de-vin, est composée d'eau, d'un acide, de terre, & d'une très petite portion d'huile.

Cette substance muqueuse est ou d'une consistance très-fluide, lorsqu'elle contient une grande quantité d'eau & d'acide; ou elle est épaisse lorsqu'elle contient beaucoup de terre & d'huile.

Il faut observer ici que l'on ne

---

se trouvent dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris, *année* 1700, & les Remarques sur les arbres dont on tire de l'huile, qui se trouvent dans le Tome III du Journal Allemand, qui a pour titre *Allgemeines Œconomisches Forst Magazin*; imprimé à Francfort & Leipzic, en 1763.

trouve point de ſubſtance de cette nature dans le règne minéral.

§ IX.

La gomme ou ſubſtance gommeuſe, qui pareillement eſt ſoluble dans l'eau & non dans l'eſprit-de-vin, a beaucoup de reſſemblance avec la ſubſtance muqueuſe qui vient d'être décrite; la ſeule différence vient de ce que la gomme contient moins d'eau, ce qui la rend plus compacte. On ne trouve point de gomme dans le règne minéral.

§ X.

La ſubſtance ſavoneuſe, (*ſaponaceum*) elle eſt ſoluble également dans l'eau & dans l'eſprit-de-vin; on en tire de quelques plantes, & l'on peut s'en ſervir de même que du ſavon fait par l'Art. Cette

ſubſtance eſt compoſée d'eau, de terre, d'huile & de ſel, combinés de manière à ſe diſſoudre & dans l'eau & dans l'eſprit-de-vin.

Ces ſubſtances ſavoneuſes ne ſe trouvent point dans le règne minéral, mais ſeulement dans le règne végétal. Quant aux ſavons artificiels, la Chimie enſeigne les moyens de les obtenir.

§ XI.

La réſine ou les ſubſtances réſineuſes, qui ont la propriété de ne ſe diſſoudre que dans l'eſprit-de-vin, & nullement dans l'eau, ſont ou fluides, & alors ſe nomment *baumes*; ou ſolides, & s'appellent des réſines; ou ductiles & ſuſceptibles de s'étendre, & de montrer de l'élaſticité; ou tenaces, & elles s'appellent de la cire; ou caſſantes, & on les nomme

camphre ; ou graſſes & onctueuſes, & on les nomme beurres. Ces ſubſtances diffèrent conſidérablement les unes des autres ; cependant elles ont un grand nombre de propriétés communes.

Il faut remarquer ſur les ſubſtances réſineuſes,

1°. Qu'elles ſont compoſées d'une huile & d'un acide qui les fige & les rend compactes, quoique l'on ne puiſſe point diſconvenir que l'on peut former une ſubſtance réſineuſe en dégageant la partie aqueuſe des parties huileuſes pures, comme Boerhave l'a prouvé dans la ſeconde partie de ſes Élémens de Chimie. Que l'on compare ceci avec ce qui a été dit au § 7. N° 1.

2°. Que l'on ne peut point dégager la partie huileuſe de la partie acide des réſines par la diſtilla-

tion, vu que l'une de ces parties est non-seulement intimement liée avec l'autre, mais encore en est altérée & presque décomposée.

3°. Que les résines sont différentes, en raison des différentes huiles qui entrent dans leur composition, quoique leur différence puisse être due en partie à la diversité des acides.

4°. Que ces substances résineuses ne se trouvent point dans le règne minéral. Il est vrai que l'ambre & le succin paroissent approcher de la nature de la résine, mais, si l'on compare leurs propriétés & les expériences qu'on fait sur elles, on trouve des différences qui sautent aux yeux, & qui ont été remarquées par un grand nombre de Chimistes. (*a*)

(*a*) M. Wallerius semble ignorer, ou ne peut croire, que l'ambre, le succin, & le charbon

§ XII.

L'air ou le principe aërien que l'on trouve dans les végétaux, eſt ou un fluide élaſtique, que l'on

---

minéral, ſont de vraies ſubſtances réſineuſes, dont l'exiſtence eſt due au règne végétal; les différences que l'on trouve entre ces ſubſtances réſineuſes, foſſiles, & celles qui fourniſſent les végétaux, ne viennent que des différentes modifications que les premières ont éprouvées dans le ſein de la terre, où des révolutions & des accidens les ont enſevelies; ces différences viennent donc des combinaiſons qui ſe ſont faites avec elles, & ſur-tout de l'acide vitriolique propre au règne minéral, qui les a conſidérablement altérées. Pour peu que l'on examine le ſuccin & le charbon de terre, on verra que l'un & l'aurre, par leur poſition dans la terre, & par les couches de bois pourris qui les accompagnent ſouvent, annoncent que leur origine eſt végétale, & que ces ſubſtances ſont dues à des arbres réſineux, qui ont été enſevelis dans l'intérieur de la terre; la partie ligneuſe s'eſt pourrie, décompoſée, & convertie en terre, tandis que la partie réſineuſe s'eſt conſervée, eſt devenue ſolide & compacte, & a, peu-à-peu, acquis des propriétés différentes de celles qu'elle avoit auparavant. *Note du Trad. François.*

ne peut en ſéparer ſans la décompoſition totale de la plante, ou un fluide ſans élaſticité. On peut voir dans la ſtatique des végétaux de M. Hales, & dans les Mémoires de M. Eller, inſérés dans le Recueil de l'Académie de Berlin, que la partie aërienne ne peut être dégagée ſans la deſtruction de la plante. En effet, à l'aide d'un feu violent, cet air ſe ſépare des corps: la même choſe arrive par l'efferveſcence & par la fermentation; mais je laiſſe à d'autres à décider ſi cet air ſe trouve réellement dans le végétal, & s'il y a perdu ſa fluidité & ſon élaſticité pour y former une ſubſtance compacte; ou s'il faut le regarder comme un nouveau produit. Nous examinerons plus loin les influences de l'air ſur la croiſſance des plantes.

§ XIII.

La partie ſpiritueuſe, qui eſt différente dans preſque toutes les eſpèces de plantes, n'a preſque aucun poids ; cependant elle eſt ſoluble dans l'eau auſſi bien que dans l'eſprit-de-vin, comme on peut le voir dans les eaux aromatiques diſtillées.

Ces ſubſtances ſpiritueuſes paroiſſent être de deux eſpèces. Les unes ont une odeur agréable, telle que celles que l'on trouve aux huiles éthérées, aux baumes & aux réſines ; les autres ſont d'une odeur pénétrante & fétide.

Il faut remarquer ſur ces ſubſtances ſpiritueuſes,

1°. Que de même que l'odeur des plantes, ces ſubſtances ſont augmentées ou diminuées par la culture, la nature du ſol, & par

d'autres circonſtances : c'eſt ce que M. Dalibard a fait voir dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris ; d'où l'on voit que les plantes peuvent ſe paſſer de cette ſubſtance ſpiritueuſe, ſans être altérées pour cela. Nous voyons auſſi que chaque arbre peut perdre ſon odeur ſans qu'il y ait rien de changé dans ſes principes.

2°. Il ſemble que la diverſité que l'on trouve dans ces ſubſtances ſpiritueuſes vient de la diverſité des acides & des ſels qui ſe trouvent combinés avec différentes huiles. Cette opinion eſt confirmée par l'expérience qui montre que l'acide du ſel marin, uni avec une ſubſtance inflammable, produit une odeur d'ail ; tous les acides minéraux, exactement combinés avec de l'eſprit-de-vin, pro-

duiſent une odeur très-ſuave ; les métaux mis dans des acides répandent une odeur tantôt agréable, & tantôt déſagréable. Joignez à cela que les acides unis aux aromates en exaltent l'odeur, tandis que les alkalis fixes l'affoibliſſent, & que les huiles diſtillées avec un ſel alkali perdent leur qualité pénétrante. Outre cela, on ſçait aſſez que les plantes & leurs huiles perdent toute leur ſaveur quand on leur a enlevé cette ſubſtance ſpiritueuſe, & que, d'ailleurs, toute ſaveur vient des ſels. Cependant je ne diſconviens point que les huiles eſſentielles perdent leur odeur lorſqu'on les joint avec des acides très-concentrés ; mais ce changement vient de ce que ces huiles ſe convertiſſent en réſine ; ce qui arrive, parce que le mouvement violent a détruit la

combinaiſon de leurs parties.

3°. Outre que cette ſubſtance ſpiritueuſe eſt bien plus ſubtile que celle qui eſt produite par les fermentations artificielles, il eſt fort vraiſemblable qu'elle eſt produite par la fermentation naturelle, qui, durant la végétation, s'excite dans chaque ſemence par le concours des principes qui, comme on vient de voir, conſtituent cette ſubſtance ſpiritueuſe; c'eſt ce que prouve non-ſeulement l'odeur que l'on apperçoit durant la végétation, mais encore cela s'accorde avec les expériences de M. Dalibard, à l'endroit que nous avons cité, par leſquelles il paroît qu'après avoir ſemé les graines de plantes aromatiques dans un terrein ſabloneux, & en les y laiſſant croître, les plantes qui en ſont venues n'ont eu aucune odeur;

propriété qu'elles ont conſervée, même lorſqu'on les a tranſplantées par la ſuite dans un terrein plus gras, dans lequel les plantes de même eſpèce qui y étoient venues, avoient une odeur agréable. En effet, comme la fermentation artificielle eſt ou accélérée ou retardée par pluſieurs cauſes extérieures, je penſe que de même la fermentation naturelle qui s'excite dans les ſemences des plantes durant leur végétation, eſt augmentée ou diminuée par différentes cauſes extérieures, ce qui produit une ſubſtance ſpiritueuſe plus ou moins forte ou foible; c'eſt ſur ce principe que J. D. Mayor a nommé cette ſubſtance l'eſprit *fermentateur*, tandis que Boerhave l'a nommé eſprit *recteur*. Je développerai davantage par la ſuite mes idées ſur cette fermentation.

Remarque. Jungken, dans ſes expériences, & beaucoup d'autres ont voulu prouver que cette ſubſtance ſpiritueuſe vînt de l'eſprit univerſel (*ſpiritus mundi*) & ils ont cru qu'il ſe modifioit diverſement dans les minéraux, les végétaux & les animaux. M. Godef. Aug. Hoffmann a nouvellement réchauffé l'opinion ou la fable des Anciens, en diſant qu'un *eſprit matériel* qui n'a rien de corporel, réſidoit dans les plantes, & que c'eſt de lui que dépendoit la croiſſance & la forme des plantes. Il ſuffit d'indiquer cette opinion pour en montrer le ridicule.

§ XIV.

Comme on vient de faire voir ſuffiſamment dans le Paragraphe XI, N°. 1, d'après les principes de la Chimie-Phyſique, que les ſubſ-

tances réſineuſes ſont compoſées d'huile & d'acide, tandis que les parties ſavoneuſes, gommeuſes & muqueuſes, ſont compoſées d'eau, de terre, d'huile, & de ſels combinés en différentes proportions, (voyez les Paragraphes 8, 9 & 10.) il ſuit tout naturellement que ces ſubſtances ne doivent point être regardées comme les élémens des plantes, mais tirent leur origine de l'eau, de la terre, du ſel & de l'huile, diverſement combinés & élaborés dans les plantes elles-mêmes, vu que ces ſubſtances ne ſe rencontrent point dans le règne minéral, comme on l'a fait remarquer.

§ XV.

On démontre dans la Chimie-Phyſique que chaque huile eſt formée par la combinaiſon d'une

matière inflammable, unie avec la partie terreuſe & la partie aqueuſe, à l'aide de l'acide, (voyez Paragraphe 7, N°. 1.) & que tout corps ſalin eſt composé de la partie aqueuſe combinée avec le phlogiſtique. Comme on a de plus prouvé que les ſubſtances huileuſes & ſalines, telles qu'on les trouve dans le règne végétal, ne ſe rencontrent point dans le règne minéral. (voyez les Paragraphes 6 & 7.) il s'enſuit que les huiles des plantes, ainſi que leurs ſels, ſe ſont formés, & ont été élaborés dans les plantes elles-mêmes, par le concours des principes ou élémens ſuſdits.

§ XVI.

On voit, par ce qui a été dit juſqu'ici, que l'eau, la terre, le ſel & l'huile doivent être regar-

dés comme les principes ou élémens les plus prochains des végétaux, tandis que l'eau, la terre, & le phlogiſtique en ſont des principes ou des élémens plus éloignés. (Voyez les Paragraphes 14 & 15.)

CHAPITRE II.

Des principes de la végétation. (*a*)

§ I.

LA VÉGÉTATION n'eſt autre choſe que le changement inſenſible & la croiſſance des plantes, qui eſt dû au mouvement des liqueurs, par le moyen duquel les parties nutritives contribuent à l'augmentation des plantes, ſoit en s'interpoſant, ſoit par juxtapoſition, ſoit par l'un & l'autre à-la-fois.

§ II.

Par principes de la végétation,

(*a*) L'on peut joindre à ce Chapitre la diſſertation de notre Auteur qui a pour titre *Specimen Academicum de principiis vegetationis*, imprimé à Stockholm en 1751, *in-quarto*.

je n'entends pas ſeulement les matériaux, ſoit mixtes, ſoit agrégés, qui entrent comme élémens dans la combinaiſon des végétaux, & qui, de cette manière, contribuent à leur croiſſance, mais j'entends encore les choſes qui, comme inſtrumens, concourent réellement à cette végétation.

§ III.

Un végétal eſt un corps organiſé, qui n'a point par lui-même la faculté de ſe mouvoir ou de ſe tranſporter d'un lieu dans un autre, mais qui, à l'aide des pores, des ouvertures ou des vaiſſeaux qui ſont à ſa ſurface, attire la matière qui eſt propre à le nourrir.

§ IV.

Par la définition qui vient d'être donnée du végétal, on voit qu'il ne

ne peut entrer dans le corps du végétal que des ſubſtances capables de paſſer par les plus petits orifices des ouvertures ou vaiſſeaux ; mais, comme ces vaiſſeaux ſont ſi déliés que l'œil ſeul ne peut les appercevoir, & comme ils doivent de plus être proportionnés aux particules de l'eau qui y entre imperceptiblement ſous la forme d'une vapeur, il faut que ces ouvertures ou orifices ſoient de la même nature que les pores qui ſe trouvent ſur la peau des animaux, comme on peut le voir dans les Ouvrages de Hales, de Mill, & ſur-tout dans le Mémoire de M. Guettard, inſéré dans le Recueil de l'Académie Royale des Sciences de Paris, année 1748. On ſçait auſſi que la vapeur ſuffit pour faire croître les plantes bulbeuſes : c'eſt ce qui arrive lorſ-

qu'on les attache à la muraille dans un endroit humide. D'où je conclus que les plantes ne peuvent tirer leur nourriture que d'une ſubſtance très-déliée, très-fluide, & qui eſt ſous la forme d'une vapeur.

§ V.

Il faut pour la végétation & l'accroiſſement des plantes,

1°. Une ſubſtance propre à les étendre & à les augmenter ; car, ſans matière nutritive, on ne peut attendre ni nourriture ni accroiſſement. C'eſt-là ce qu'ont en vue ceux qui ſont dans l'idée que toute l'Agriculture dépend des engrais ou du fumier.

Remarque. Je ne diſconviendrai point que le ſuc muqueux ; & même la ſubſtance farineuſe, qui ſe trouvent dans le bulbe & dans la

ſemence des végétaux, ne ſoient rendus plus mobiles par le concours de l'eau, &, de cette façon, ne contribuent à leur nutrition; mais par les expériences que M. Bonnet a rapportées dans ſes recherches ſur l'uſage des feuilles, il paroît qu'en enlevant le germe d'une fève partagée en deux, ſi on le met en terre, & ſi on l'arroſe fréquemment avec de l'eau, malgré ſa ſtructure délicate, il ne laiſſe pas de pouſſer & de croître. D'où il eſt aiſé de conclure que les plantes peuvent bien, au commencement de leur végétation, tirer quelque nourriture de ces ſortes de ſucs ou de cette matière farineuſe, mais que ces ſubſtances ne ſuffiſent point pour les porter à perfection. Comment pouvoir imaginer que d'une très-petite ſemence il pût ſortir une

grande plante, ou même un arbre garni de branches, de feuilles, de fruits, ſans le concours d'une matière qui produiſe de l'accroiſſement ?

2°. Il faut que les ſubſtances nutritives ſoient combinées, diſſoutes, atténuées, de manière à pouvoir entrer par les orifices & les fibres déliés qui ſont à la ſurface du végétal ; il faut de plus qu'elles ſoient unies immédiatement aux ſemences & aux plantes qui n'ont point la faculté de ſe mouvoir d'un lieu dans un autre. Ce ſont ces qualités qu'ont en vue ceux qui prétendent que c'eſt en labourant fréquemment que l'on peut rendre la terre fertile.

3°. Il faut encore une diſpoſition naturelle dans la ſemence, non-ſeulement pour recevoir la nourriture qui lui eſt portée, mais

encore pour la porter plus avant dans la ſemence & dans la plante. C'eſt la choſe qu'ont en vue ceux qui font uſage de la fécondation immerſive, (*fecundatio immerſiva*) c'eſt-à-dire, qui trempent la ſemence & ſe ſervent d'autres moyens pour augmenter ſa force.

4°. Il eſt encore néceſſaire d'écarter les obſtacles qui peuvent affoiblir ou empêcher la nutrition & la végétation. C'eſt l'objet que ſe propoſent ceux qui veulent que l'on s'occupe ſur-tout des circonſtances extérieures au ſol que l'on cultive.

§ VI.

Les ſubſtances hétérogènes ne peuvent point contribuer à la nutrition des plantes: il leur faut des ſubſtances homogènes & ſimilaires pour leur accroiſſement; ainſi,

ni les terres minérales, ni le ſoufre, ni les bitumes, ni les ſubſtances pierreuſes & métalliques ne peuvent ſervir à la nourriture des végétaux, vu que ces ſubſtances n'ont pas plus d'affinité avec la nature des plantes que des animaux. (*a*) D'où il ſuit que lorſque la ſubſtance qui nourrit eſt d'une nature différente du corps qu'elle doit nourrir, il faut commencer par écarter cette diſparité, & dégager cette ſubſtance de ce qu'elle a de contraire, avant qu'elle devienne capable de nourrir. Cela poſé, les ſubſtances qui contri-

(*a*) Ce que M. Wallerius dit ici paroît trop général, vu que l'expérience nous prouve que la terre qui eſt une ſubſtance du règne minéral, entre dans la compoſition des végétaux, dans leſquels d'ailleurs le fer eſt la cauſe de leur couleur & ſe retire de leurs cendres qui contiennent toujours des parties attirables par l'aimant. On trouve encore que le fer s'aſſimile avec les animaux, puiſqu'on en trouve, & dans la bile, & dans le ſang.

buent à l'accroissement des végétaux, ne peuvent être que,

1°. Celles qui sont similaires à celles qui sont déjà dans la plante & de la même qualité. On a fait voir dans le premier Chapitre la nature de ces substances.

2°. Celles qui sont susceptibles d'être combinées, altérées, modifiées d'une façon conforme à la nature des végétaux. J'ai déjà fait voir ci-devant, dans le Chapitre I, Paragraphe 15, que l'eau & le phlogistique peuvent entrer dans ces combinaisons, & j'aurai occasion de m'expliquer encore par la suite sur ce sujet.

§ VII.

Comme les plantes s'accroissent à l'aide de deux substances, dont les unes sont analogues & similaires, & dont les autres sont suscep-

tibles d'être appropriées ou modifiées, il faut obſerver que les plantes ſe nourriſſent & s'accroiſſent plus vivement & plus promptement d'une ſubſtance qui leur eſt déjà ſimilaire ou analogue, que de celle qui doit être modifiée ou convertie dans la nature végétale. C'eſt ce que confirme l'expérience qui nous montre qu'une ſubſtance graſſe & huileuſe eſt bien plus propre à faire croître les végétaux que l'eau pure & le phlogiſtique; en effet, les plantes qui ont pour ſe nourrir une ſubſtance homogène & ſimilaire à leur nature, ſont à portée de s'accroître ſans interruption, tandis que celles qui ſe nourriſſent d'une ſubſtance qui doit être changée ou modifiée, perdent tout le tems néceſſaire pour que ce changement s'opère.

§ VIII.

Les ſubſtances nutritives des plantes ne peuvent entrer par les pores ou orifices des vaiſſeaux ou fibres, qu'après avoir été diſſoutes & atténuées, comme on a dit au Paragraphe 4; ainſi, il faut employer, pour cet effet, des moyens qui produiſent cette diſſolution ou atténuation; or, c'eſt l'eau qui poſſède cette faculté, comme on a dit au Chapitre 1, Paragraphe 4, N° 3; elle réſide auſſi dans les ſels qui, non-ſeulement entrent dans la combinaiſon des huiles, mais encore qui ſervent à rendre les parties graſſes miſcibles avec l'eau. Ce ſont ces moyens que je nomme *inſtrumentaux.*

§ IX.

Les ſubſtances ou matières

qui ſervent à la végétation ſont,

1°. Les nutritives, deſquelles dépend l'accroiſſement dont il eſt queſtion dans les Paragraphes 6 & 7.

2°. Les inſtrumentales, qui ſervent à la diviſion & à la combinaiſon des particules.

§ X.

Les ſubſtances, tant nutritives qu'inſtrumentales, ſont par elles-mêmes immobiles, & purement paſſives; conſéquemment, elles exigent une cauſe agiſſante, qui, non-ſeulement leur imprime le mouvement, les faſſe agir les unes ſur les autres pour opérer la diſſolution, l'atténuation & la combinaiſon, mais encore qui les porte à la ſurface du végétal. (V. le Paragraphe 5, N° 2.) Cette cauſe agiſſante de la végétation qui met en jeu

les ſubſtances nutritives & inſtrumentales, je l'appelle l'agent extérieur, (*agens extrinſecum;*) elle ne peut être que l'air modifié par la chaleur, de qui dépend tout mouvement & même toute fluidité, même dans l'air.

§ XI.

J'ai dit, Paragraphe 5, N° 3, qu'il falloit, pour la végétation des plantes, une certaine diſpoſition dans le ſujet ou dans la plante. En effet, quoique les plantes ſoient des corps organiſés, elles ne ſont point pourvues d'un inſtrument, qui, comme le cœur des animaux, répande les liqueurs juſqu'aux extrémités du corps; il faut donc qu'elles aient un autre principe agiſſant, à l'aide duquel non-ſeulement elles attirent les ſubſtances propres à les nourrir &

à les répandre, mais encore à les multiplier : mais ce principe agissant est double.

1°. L'un est intérieur; il tient à la nature de la semence elle-même, & il est dû à l'énergie que le Créateur a donnée à chaque plante pour s'accroître & se multiplier. C'est de ce principe qu'il faut déduire toutes les variétés que l'on remarque entre les plantes pour la structure, pour le tems de la croissance, pour les fruits, &c.

2°. L'autre est extérieur; mais il est incapable de rien effectuer, si le principe interne dont on vient de parler n'est point mis en action, de même que celui-ci demeure dans l'inaction s'il n'est aidé du principe extérieur. Ce principe dépend de la cause agissante externe, c'est-à-dire, de l'air modifié par la chaleur. Voyez le Paragraphe 10.

§ XII.

On voit, par ce qui a été dit juſqu'ici, qu'il y a deux principes agiſſans dans la végétation; l'un eſt extérieur; (voyez les Paragraphes 10 & 11, N° 2;) l'autre eſt intérieur, ſuivant le Paragraphe 11, N° 1, ſans leſquels les plantes ne peuvent point s'accroître.

§ XIII.

Quant aux obſtacles dont il eſt parlé au Paragraphe 5, N° 4, qui contribuent à affoiblir, à altérer, détruire, tant les cauſes agiſſantes que les cauſes paſſives, il y en a pluſieurs; cependant, l'expérience nous montre que ces obſtacles ſont dûs principalement, ſoit à la trop grande humidité, ſoit à la trop grande ſécchereſſe, ſoit à une

certaine acidité, ſoit à quelque altération, ſoit enfin à des cauſes qui empêchent le concours des principes agiſſans. Du reſte, ces obſtacles varient en raiſon de la diverſité des principes, ſoit actifs, ſoit paſſifs, & l'on peut les écarter d'après leurs qualités & les effets qu'on leur voit produire.

CHAPITRE TROISIÈME.

De la faculté interne que les plantes ont de se multiplier. (*a*)

§ I.

NOUS TROUVONS que les végétaux sont pourvus d'une double faculté, sçavoir :

1°. Celle de se nourrir, qui

(*a*) L'on peut consulter sur cette matière les nouvelles Expériences de M. Eller sur la végétation des graines, des plantes & des arbres, insérées dans *l'Acad. Royale des Sciences de Berlin*, *Tome VIII*, *pag.* 17-28. Geo. Wolfg. Kraftii *de vegetatione plantarum experimenta & consectaria. V. Comment. Acad. Scient. Imper. Petropolit.* 1751, *pag.* 251-257. *Antonii Leuvwenhoeck Anatomia S. interioribus rerum cùm animatarum tum inanimatarum beneficio exquisitissimorum microscopiorum detectis. Lugduni. Batav.* 1687, *in*-4°. Some observations relating to vegetable seeds by James Parsons. Philosoph. transact. N° 474. *Anton. Guil. Plaz Dissert. de Plantarum seminibus*, Lipsiæ 1736, *in*-4°.

a pour objet leur conſervation propre.

2°. Celle de ſe multiplier, qui a pour but la production d'un nouveau corps.

Cette dernière faculté paroît dépendre de la première ; mais comme l'expérience nous montre que ces facultés n'ont pas toujours le même degré de force, mais que ſouvent la faculté nutritive étant très-forte, la faculté multiplicative eſt très-foible, & que lorſque la faculté multiplicative ceſſe, la nutritive n'eſt point détruite pour cela ; joignez à cela qu'il y a des plantes qui ne donnent du fruit qu'au bout d'un an & même plus, & qu'il s'en trouve même qui tendent plutôt à ſe nourrir & à s'accroître qu'à porter du fruit ; j'ai donc cru qu'il étoit néceſſaire d'examiner chacune de ces facul-

tés en particulier; je vais donc commencer par la faculté de ſe multiplier.

§ II.

Les obſervations nous font connoître que les plantes ſe multiplient, non-ſeulement par la graine, mais encore par inoculation, par la greffe des rameaux, par les feuilles, par les racines, par l'écorce, ou par les nœuds. Il eſt aiſé d'en conclure que la faculté multiplicative des végétaux eſt cachée, tant dans la graine que dans tout le corps du végétal. M. Chrétien Wolff a démontré, d'après l'expérience, dans ſon Traité Allemand *de la merveilleuſe multiplication du bled*, que dans les articulations ou jointures inférieures d'un tuyau de bled il y avoit une faculté multipliante, & que ces

jointures peuvent être regardées comme des réservoirs de semences qui sont propres à produire de nouvelles racines & de nouveaux épis. Mais comme cette faculté multiplicative qui se trouve dans le corps même de la plante & dans ses parties, tire son origine de la faculté de se multiplier, qui réside dans la graine, & comme il n'y a point de plante qui ne se propage par la graine, je suis obligé de parler avant tout de cette faculté multitipliante de la graine.

§ III.

Si nous considérons la structure des graines des végétaux, nous trouvons qu'elles sont composées, 1°. de pellicules, 2°. d'une amande, & 3°. d'un germe & de la racine.

Nous remarquons sur ces par-

ties que les pellicules ne doivent point être regardées comme des parties essentielles, mais simplement comme des enveloppes, vu qu'elles ne contribuent en rien à la plante qui doit venir, & qu'on les trouve attachées à sa racine. L'amande (*lobi*) (*a*) qui est composée d'une substance farineuse, sert à la nourriture du germe, sur-tout avant son développement; c'est ce que prouve l'expérience de M. Bonnet, rapportée au Chap. II, Paragraphe 5, N° 1, & celle qui nous montre que cette substance farineuse se vuide & disparoît. Cela peut nous convaincre en même-tems que c'est dans le germe qu'il faut chercher la plante qui doit provenir.

(*a*) On dit Lobes en François.

§ IV.

Lorſqu'on fait l'analyſe chimique des graines des plantes, ſur-tout des farineuſes ou de la nature du bled, pour connoître leurs principes on trouve,

1°. Qu'en lavant ces graines avec de l'eau pure, on n'en tire aucune ſubſtance ſaline lorſqu'elles ſont parfaitement mûres, au lieu que celles qui ne ſont point mûres communiquent un peu d'acidité à l'eau; enfin, on trouve qu'en les mettant en macération dans l'eau, on obtient une grande quantité de ſubſtance muqueuſe ou gommeuſe, & cela d'autant plus que la graine eſt plus mûre, & que la farine eſt plus pure.

2°. Par la diſtillation de ces graines on obtient d'abord un eſprit acide huileux, enſuite une

huile, & il reste une terre.

3°. A feu nud ces graines donnent de la fumée & noircissent; si l'on augmente le feu, elles s'enflamment & se convertissent en charbon, & après que toutes les parties huileuses & volatiles en ont été expulsées, elles donnent une petite quantité d'une terre blanche qui se change facilement en verre. Cette portion de terre est d'autant plus petite & plus vitrifiable que la graine a été plus nourrissante; ainsi, le ris fournit une terre en beaucoup moindre quantité, & plus aisée à fondre que le froment, & celui-ci que l'avoine, &c.

Je conclus de ces faits que la substance farineuse est composée d'une terre produite par le mouvement interne de l'eau, & combinée avec une grande quantité

d'huile, laquelle huile pareillement prend par le mouvement la consistance d'une terre compacte accompagnée d'une eau acide. En effet, les expériences rapportées dans le volume XXI des Mémoires de l'Académie de Suéde, font voir que l'eau par le mouvement se convertit en une terre vitrifiable, & les huiles en une terre inflammable.

§ V.

A l'égard de la faculté de se multiplier qui est dans la graine des végétaux, voici ce que l'expérience nous en apprend:

1°. Que cette faculté n'agit point par elle-même, à moins qu'une cause agissante extérieure, qui est l'air chaud, ne vienne la mettre en action ou la développer.

2°. Que cette faculté demeure

pareillement dans l'inaction, & que l'air & la chaleur ne font rien ſans le concours d'une quantité convenable d'humidité qui puiſſe diſſoudre, atténuer, & rendre plus mobiles les parties, vu que les graines n'entrent point en végétation tant qu'elles ſont dans des endroits ſecs.

3°. Que cette faculté dépend non-ſeulement de l'humidité, mais encore de la quantité ſuffiſante & de la propriété interne de la ſubſtance farineuſe, ou de la ſubſtance qui ſert à la nourriture interne de la graine. (Voyez le Paragraphe 3.) C'eſt pour cela que l'on ne regarde comme fécondes que les graines qui ſont groſſes, péſantes, remplies de farine, qui s'écraſent avec bruit ſous les doigts, & qui tombent au fond de l'eau; tandis que l'on regarde com-

me peu fécondes celles qui ſont petites, ridées, légères, peu remplies de farine, qui s'applatiſſent ſous les doigts ſans ſe crever, & qui nagent à la ſurface de l'eau.

§ VI.

Pour ſçavoir en quoi conſiſte cette faculté de ſe multiplier, il eſt à propos de faire attention à ce qui ſe paſſe dans la végétation de ces graines; alors nous trouvons,

1°. Que ces graines, à l'aide de l'humidité & par le concours de l'air & de la chaleur, ſe gonflent peu-à-peu; ce qui montre que l'humidité eſt entrée dans les pores de ces graines.

2°. Nous voyons enſuite que la chaleur interne devient de plus en plus ſenſible, comme on peut s'en convaincre en examinant un

tas de bled qui germe ; opération qui eſt accompagnée d'une odeur particulière qui s'élève, d'un changement dans le goût, dans les ſucs intérieurs, & l'on apperçoit les premiers rudimens de la racine & de la feuille.

3°. Ce mouvement continuant, nous voyons que l'enveloppe ou la pellicule de la graine ſe vuide, tandis que les racines & les feuilles s'étendent & s'augmentent dans la même proportion, & le ſuc intérieur prend un goût différent. Toutes ces obſervations, ainſi que beaucoup d'autres, prouvent qu'il s'excite dans les graines qui végètent un mouvement interne, qui fait ſubir des altérations diverſes en raiſon de la nature de chaque plante, & que par conſéquent il ſe fait dans cette occaſion une vraie fermentation qui

a toutes les qualités de celle que la Chimie nous apprend à connoître.

Je conclus de-là que la faculté de se multiplier consiste dans un mouvement de fermentation, & dépend de la matière fermentante qui, durant la végétation, est communiquée à chaque graine en raison de sa nature particulière.

Première Remarque. Indépendamment de la preuve qui vient d'être rapportée de la fermentation qui s'excite, tant dans la graine lorsqu'elle germe, que dans celle qui végète, nous remarquerons encore, 1°. que les principes matériels, tant actifs que passifs de la fermentation, sont dans la graine & dans sa sève. (voyez les Paragraphes 4 & 5.) 2°. Que tous les sucs tirés par expression sont par eux-mêmes susceptibles de fer-

mentation. 3°. Que ces ſucs ne peuvent être ni atténués ni combinés les uns avec les autres ſans un mouvement interne. 4°. Qu'une ſubſtance ſpiritueuſe eſt produite par cette fermentation naturelle, comme dans la fermentation artificielle. (Voyez le Chap. I, Paragraphe 13.) Toutes ces choſes concourent à donner de la certitude à la doctrine que je viens d'établir.

D'ailleurs, d'autres Auteurs ont adopté ce ſentiment; tels ſont Malpighi *de cort.*, Digby *de vegetatione plantarum*, Redy dans ſes Eſſais de Phyſique; Lemery dans les Mémoires de l'Académie des Sciences de Paris, année 1717; Vallemont dans ſes Curioſités de la Nature; Homberg dans les Mémoires de l'Académie, années 1703 & 1709; Eysfarth *de mor-*

bis plantarum; Marzuchi *Element. Chim.* Kiefling *de vegetat.* Kraft, & beaucoup d'autres.

Seconde Remarque. Je conclus que ces fermentations varient dans les différens végétaux par les différentes ſaveurs & odeurs qui en réſultent. C'eſt ſur ce principe que ſe fonde l'art de greffer; car, ſelon mon opinion, on ne peut expliquer la diverſité ou le changement total dans le goût & dans les qualités de la ſève d'une branche ou d'un arbre, à la ſuite de la greffe pratiquée par les Jardiniers, que par un changement qui s'opère dans la fermentation du bourgeon de la feuille ou du rameau, vu que le pur mécaniſme ne ſuffiroit point pour rendre compte d'un pareil changement.

Troiſième Remarque. Il n'eſt point aiſé de décider quel eſt le

levain ou la matière qui met en fermentation la graine, & de laquelle dépend la diverſité que l'on trouve dans les plantes. S'il m'eſt permis d'en donner mon opinion, je crois que ce levain eſt la pouſſière des étamines, (*pollen*) qui ſert à la fécondation des graines, lorſque les plantes germent; elle s'élève de même que la levure (*flos fermenti*) après avoir été purifiée, & elle ſe communique à la graine qui n'eſt point encore développée.

Quatrième Remarque. Ce ſyſtême de la fermentation me ſemble pouvoir encore expliquer la raiſon pourquoi les petites racines & les germes dont les fibres ont pourtant une origine commune, ont cependant une direction toute oppoſée, vu que les plantes s'élèvent tandis que les racines s'en-

foncent. En effet, par le mouvement de fermentation qui commence au milieu de la graine, il faut néceſſairement que la partie la plus légère monte, & que la partie la plus peſante deſcende; mais la partie ſupérieure & inférieure de la graine ne dépend point des cauſes extérieures : il faut qu'elle dépende de la ſtructure interne, de la diſpoſition mécanique des parties & des fibres. Mais je laiſſe à d'autres à décider la queſtion.

Cinquième Remarque. C'eſt ce mouvement de fermentation qui eſt cauſe que les bleds recueillis dans un été humide ne ſont point ſi diſpoſés à la fermentation qui fait le pain, vu que ces ſortes de bleds ont déjà ſubi une fermentation, & ont ſouffert du changement dans leurs propriétés origi-

nelles ; cependant on peut leur faire prendre le mouvement de fermentation néceſſaire pour faire du pain, en leur joignant un levain plus fort, & en faiſant durer la fermentation plus long-tems.

§ VII.

Ainſi que dans toute fermentation artificielle la fermentation naturelle des plantes, auſſi bien que leur faculté multiplicative & la végétation des graines, peuvent être non-ſeulement changées & diverſifiées en leur joignant un levain différent ; mais ces choſes peuvent encore augmenter ou diminuer, tant par des cauſes intérieures que par des cauſes extérieures.

§ VIII.

La faculté de ſe multiplier des

graines peut être favorisée & augmentée.

1°. Par la maturité, qui perfectionne la disposition mécanique de la graine; qui élabore complettement le suc nourricier, & qui les rend plus propres à la fermentation. Cela posé, pour semer il faut choisir des graines mûres, & rien n'est plus sensé que la méthode des Laboureurs, qui, après avoir mis leur bled en gerbe après la moisson, après l'avoir mis à couvert, le laissent encore quelque tems exposé à l'air pour qu'il mûrisse davantage.

2°. Par un degré de chaleur convenable. En effet, comme sans chaleur on ne peut exciter ni mouvement ni fermentation, de même sans chaleur on ne peut produire la germination. Nous dirons dans le Chapitre suivant

quelle eſt la chaleur requiſe pour cela. Un épi de bled qui, ſoit avant, ſoit après avoir germé, a été étendu ſur la terre, ne donne que des grains inféconds ou incapables de ſe multiplier ; ce qui vient du défaut de chaleur, vu qu'étant près de la terre ils ne ſont point ſuffiſamment échauffés de tous côtés. Les arbres ſont, pour l'ordinaire, plus vivans & plus chargés de feuilles du côté du Midi, ce qui eſt dû à l'effet de la chaleur. Ainſi, lorſqu'on voudra ſemer, il faudra choiſir la graine qui, étant en plein champ, a été, autant qu'il eſt poſſible, échauffée & mûrie de tous côtés par le ſoleil.

3°. Par une graiſſe & une humidité convenables dans le terrein. En effet, comme toute fermentation exige une quantité propor-

tionelle de parties humides, salines & huileuses, de même la faculté multiplicative des graines exige une quantité proportionelle de ces principes & convenable à leur nature. Il n'est donc point surprenant si la trop grande humidité, ainsi que le trop de graisse, ou étouffent les végétaux, ou font qu'ils ne produisent que des graines non-mûres & inféconds. Les plantes étant alors surchargées d'humidité, ne peuvent parvenir à maturité, & voilà pourquoi tout se porte plutôt à la croissance & à la paille qu'à la fructification. C'est par la même raison que les graines semées dans du fumier produisent rarement ou jamais des graines mûres. Mais il faut remarquer là-dessus que la quantité de graisse & d'humidité varie infiniment, suivant la nature de chaque plan-

te. Les unes en demandent plus, & d'autres moins : c'eſt ce que l'expérience ſeule peut fixer; elle nous apprend que plus les graines ſont farineuſes & nourriſſantes, plus elles exigent d'humidité ou de chaleur, ou même de l'une & l'autre à-la-fois, tandis qu'au contraire celles qui ſont moins farineuſes exigent beaucoup moins de chaleur & d'humidité. C'eſt là-deſſus qu'il faut ſe régler pour choiſir les graines que l'on veut ſemer.

4°. Par un levain ou matière fermentante convenable, (voyez Paragraphe 2, Remarque 2,) qui, pour ſe joindre à la graine, demande un tems ſerein lorſque les plantes commencent à pouſſer, comme l'expérience nous l'apprend.

Remarque. Ce qui vient d'être

dit ſuffit pour nous faire connoître s'il eſt vrai que le changement de terrein & de climat contribue à la multiplication ; nous traiterons encore par la ſuite cette matière avec plus d'étendue. Nous verrons encore ſi cette multiplication peut être augmentée par l'Art.

§ I X.

D'un autre côté, la faculté de ſe multiplier dans la graine eſt diminuée,

1°. Par ſon immaturité, (voyez Paragraphe 8, N° 1.)

2°. Par le froid ou par le défaut d'une chaleur convenable. (Voyez Paragraphe 8, N° 2.) Voilà pourquoi le voiſinage des forêts eſt nuiſible aux terres, à cauſe du froid & de l'ombrage qu'elles occaſionnent.

3°. Par la ſéchereſſe & l'aridi-

té du sol. (Voyez Paragraphe 8, N° 3.) En effet, les plantes qui croissent sur un terrein stérile doivent nécessairement employer tout le tems à changer la matière nutritive, (voyez Chap. II, Paragraphe 7;) ce qui fait que la graine est moins féconde.

4°. Par le défaut d'un levain ou d'une matière propre à exciter la fermentation. (Paragraphe 8, N° 4.)

5°. Par la vieillesse. En effet, en cela les plantes paroissent avoir de l'analogie avec les animaux; plus elles sont vieilles, moins elles sont capables de se reproduire, vu que la partie huileuse & humide en est dissipée, & peut-être encore parce que le levain est, à quelques égards, sujet à se corrompre. Cela posé, l'on ne peut admettre l'idée de ceux qui croient

qu'il vaut mieux pour ſemer employer de vieilles graines ; opinion qui eſt contredite par l'expérience & la raiſon.

6°. Par le changement du climat ; ce qui arrive ſur-tout lorſqu'on fait paſſer les plantes d'un climat chaud à un climat froid. La même choſe arrive aux animaux, tels que les bœufs & les chevaux que l'on tranſporte ici (en Suéde.) Ceux, par exemple, qui font venir de la Podolie du bled pour le ſemer ici, peuvent bien y trouver du profit la première année, mais l'année ſuivante ils ſont fruſtrés dans leurs eſpérances, vu que la faculté multiplicative diminue conſidérablement en raiſon de la diminution de la chaleur, & de celle de la graiſſe du terrein. Au reſte, j'en parlerai dans le Chapitre V, où

je traiterai de l'influence de l'air ſur les végétaux.

Remarque. On a beaucoup diſputé de nos jours pour ſçavoir s'il étoit poſſible que la différence du ſol & de la ſemence produisît un changement dans la graine. Quelques-uns n'ont point voulu admettre cette tranſmutation ou ce changement de nature, comme contraire aux ſyſtêmes qu'ils avoient adoptés : d'autres ont fait des expériences pour le conſtater. Quoiqu'il ne ſoit point de mon objet d'entrer dans cette diſpute, je vais, en peu de mots, dire ce que j'en penſe. Je crois donc que l'expérience & l'obſervation, bien plus que le raiſonnement, ſont faites pour décider cette querelle; nous ſommes bien loin d'avoir découvert tous les ſecrets de la

Nature. Je penſe qu'une ſeule expérience faite avec ſoin, & qui conſtateroit clairement cette tranſmutation ou ce changement, ſuffiroit pour décider la choſe; car un grand nombre d'expériences manquées ne peuvent nous faire conclure rien, ſinon que cette tranſmutation ne réuſſit point en tout tems & en tout lieu. Ceux qui détournent les hommes de faire de pareilles expériences, s'oppoſent donc aux progrès des connoiſſances humaines, & aux moyens de conſtater la vérité; il en eſt de même de ceux qui s'imaginent & qui veulent perſuader aux autres que l'on connoît déjà ſuffiſamment les voies variées & incompréhenſibles dont la Nature ſe ſert pour la génération, non-ſeulement dans les divers règnes

de la Nature, mais encore dans un même règne. Mais il faut remettre la déciſion de cette queſtion à de nouvelles expériences.

CHAPITRE IV.

De la chaleur conſidérée comme un moyen qui contribue à la végétation.

§ I.

Les plantes, ainſi que les animaux, ne peuvent vivre ſans la chaleur. Nous remarquons tous les ans que dans l'automne, lorſque la chaleur diminue, la végétation devient languiſſante, la couleur vive & verte des plantes diſparoît, & qu'au retour de la chaleur elles ſe raniment. Nous voyons pareillement que lorſque l'été eſt froid, les plantes croiſſent avec plus de lenteur, tandis que dans un été chaud elles parviennent plus promptement à la

maturité. Il ne faut donc point douter que la chaleur ne contribue beaucoup à la végétation & à la croiſſance des plantes ; je vais examiner de quelle manière cela ſe fait.

§ II.

Pour connoître comment la chaleur contribue à la végétation, il faut diſtinguer deux eſpèces de chaleurs ; l'une eſt contenue dans l'air, l'autre eſt dans la terre, & s'élève en haut. Nous allons examiner enſemble ces deux eſpèces de chaleurs, & nous conſidérerons non ſeulement les effets qu'elles produiſent ſur les plantes elles-mêmes, mais encore ſur la terre dans laquelle ces plantes croiſſent, & ſur l'air qui les environne.

§ III.

L'expérience & la théorie nous montrent que la chaleur agit de deux façons ſur les plantes.

1°. Elle agit réellement & formellement ſur les plantes, 1°. en ce qu'elle produit & favoriſe le mouvement des ſucs; car, dès que la chaleur ceſſe, le mouvement ceſſe pareillement, & par conſéquent il y a ceſſation dans la nourriture & dans l'accroiſſement. L'eau & les ſucs demeurent ſans mouvement dans les fibres, lorſque la chaleur manque, & ils s'y corrompent; ou même, lorſque le froid vient à s'y joindre, ils ſe convertiſſent en glace. De plus, ſans le ſecours de la chaleur, les ſubſtances nutritives ne peuvent point être appropriées ou aſſimilées aux végétaux. (Voyez le Chapitre II,

Paragraphe 10.) 2°. La chaleur agit encore ſur les plantes, en ce qu'elle met pareillement en action leurs principes internes. (Voyez le Chapitre II, Paragraphe 11, N° 2.)

2°. La chaleur agit d'une façon matérielle ſur les plantes, en leur fourniſſant une certaine ſubſtance nutritive inflammable. La Chimie Phyſique nous apprend que la chaleur conſiſte dans le mouvement de la matière échauffante, & elle démontre que la formation d'une ſubſtance graſſe & huileuſe n'eſt due qu'à une matière inflammable combinée avec l'eau par l'intermède du ſel. (V. Chap. I, Parag. 7, N° 1.) Voilà pourquoi M. Kulbel, dans ſon Traité de la Fertilité Théor. XX, a conjecturé que les huiles & matières graſſes ſont produites par la terre graſſe

& inflammable. Je m'expliquerai par la ſuite plus amplement là-deſſus.

§ IV.

La chaleur, tant de l'air que de la terre, agit pareillement ſur la terre elle-même de deux façons.

1°. D'une façon réelle & formelle, en ce qu'elle réſout en vapeurs l'eau & la partie graſſe de la terre, & les pouſſe vers la ſurface des végétaux. (Voyez Chap. II, Paragraphe 10.) Cet effet eſt particulièrement dû à la chaleur ſouterraine, qui, au défaut de l'eau qui vient de l'air, évapore l'humidité qui ſe trouve par-tout dans la terre, & la porte vers la racine des plantes. Cette chaleur ſouterraine empêche encore que le froid ne ſaiſiſſe & ne glace tous les ſucs des végétaux.

2°. Cette chaleur agit ſur la terre d'une façon matérielle, en ce qu'elle combine la partie inflammable qui ſe trouve, ſoit dans la terre même, ſoit dans l'air, avec la partie graſſe du ſol qu'elle rend par-là plus fertile & plus nourriſſant. On peut conſulter là-deſſus M. Kulbel dans l'ouvrage déjà cité. Nous remarquons encore que la ſubſtance ſpiritueuſe du règne végétal ſe combine avec les ſubſtances huileuſes; voilà pourquoi les terreins gras ſont toujours plus chauds que les terreins arides & ſecs; cela vient de ce que dans un terrein qui manque de graiſſe, la ſubſtance inflammable ne peut point ſe combiner, vu qu'elle n'a point alors de ſubſtance analogue avec laquelle elle puiſſe former de l'union.

§ V.

La chaleur agit ſur l'air,

1°. D'une façon réelle, ſoit en ce qu'elle atténue l'air, ce qui facilite ſon mouvement ainſi que celui des ſucs dans les végétaux; ſoit parce qu'elle favoriſe la végétation à l'aide des vapeurs qu'elle élève. (Voyez Paragraphe 4, N° 1.)

2°. D'une façon matérielle, & cela de deux manières. 1°. En combinant les particules aqueuſes ou les vapeurs & les particules inflammables de façon à produire un principe ſalin que quelques gens ont nommé ſel aërien (*ſal aſtrale.*) 2°. En ce que cette chaleur, à l'aide de ce ſel, combine les particules aqueuſes de façon à produire une huile très-ténue, que l'on

l'on pourroit, avec raiſon, appeler une *huile éthérée.*

§ VI.

Pour que la chaleur déploye ſes différentes façons d'agir, il faut,

1°. Qu'elle ait une force requiſe ſuivant la nature de chaque plante, vu que les plantes diffèrent pour le degré de froid qu'elles peuvent ſupporter. Cette diverſité dépend de la différente énergie dans la faculté multipliante. (Voyez le Chap. III, Paragraphe 6.)

2°. En général, la chaleur doit être dans un tel degré, qu'elle pénètre au travers de l'écorce de la plante, & ſe faſſe ſentir juſque dans ſon intérieur.

§ VII.

La chaleur devient nuiſible aux

plantes, 1°. quand elle eſt trop forte, car alors la ſubſtance nutritive eſt forcée de ſortir de la terre en forme de vapeurs, la chaleur eſt augmentée dans les ſucs & les fibres des végétaux; par-là ces ſucs ne ſont point aſſez atténués, mais au contraire s'épaiſſiſſent. La même choſe arrive aux animaux, dont les humeurs ſont pareillement épaiſſies par la trop grande chaleur. L'augmentation de l'évaporation contribue encore à produire cet effet. 2°. Quand cette chaleur eſt trop foible, parce qu'alors le mouvement des ſucs nourriciers eſt affoibli, ou même totalement arrêté.

§ VIII.

Quelques Philoſophes ont nommé eſprit du monde (*ſpiritus mundi*) la ſubſtance de laquelle tous

les corps vivans de la Nature tiennent la vie, l'accroissement & la conservation; mais c'est à la chaleur que ces effets sont dûs, comme on a vu dans les Paragraphes 3, 4 & 5; il s'ensuit que l'*esprit du monde* n'est autre chose que la matière de la lumière ou de la chaleur, combinée avec les parties invisibles de la matière inflammable. En effet, la Chimie nous prouve que la matière échauffante est le résultat de la combinaison de la lumière avec la substance inflammable ou le phlogistique.

Remarque. Ce n'est point sans fondement que l'on a donné à cette substance échauffante le nom d'*esprit :* ce nom lui convient, à cause de la subtilité, de la rapidité de ses mouvemens, de son activité, & de sa grande pénétra-

tion. C'eſt par la même raiſon que l'on a nommé *eſprit animal* cette matière ſi ſubtile des animaux, que les expériences électriques nous prouvent être une matière lumineuſe & inflammable.

C'eſt ſur ce fondement que, ſuivant Plutarque, les Stoïciens ont regardé le feu comme la ſemence de l'univers. Selon Zoroaſtre & Héraclite, l'ame du monde eſt un eſprit de feu inviſible. Voilà pourquoi Paracelſe dit que tout ce qui ſe produit & s'accroît doit ſon origine au feu. On peut joindre ici la première partie des Expériences Chimiques d'Urbanus Hiærne. Ce feu a été nommé par quelques-uns *le feu vivifiant*, *le ſoufre vital*. Voyez *Denſtonii Panſoph.* & *Cramer Coll. Chimic. Paragraphe 14, pag. 3.* Ceux d'entre les Philoſophes, ſoit anciens,

ſoit modernes, qui ont prétendu que dans le grand comme dans le petit monde il y avoit une ame ſpirituelle, ont trop ſubtiliſé. Voyez *Lipſius in Phyſiol. St. II. Diſſert. 10.* Ils ſe ſont repréſenté l'univers comme un grand animal, ſentiment dont Kepler ne paroît point fort éloigné, lorſqu'il dit que la terre a reçu un certain eſprit. Voyez encore Jacques Kochen dans ſon Livre *du pouls de la terre.* D'un autre côté, ceux qui, comme Roſencreutzerwaitz & d'autres, ont cru que l'eſprit du monde étoit les eaux contenues dans le firmament, ont eu des idées trop groſſières; on en peut dire autant de ceux qui ont fait de cet eſprit un ſel univerſel & pur, (*ſal univerſale virgineum*) comme a fait Crauſe dans ſes Penſées ſur la Structure

de l'Univers, ou enfin de ceux qui ont prétendu que cet eſprit étoit la vapeur de la terre qui s'élève au mois d'Octobre.

CHAPITRE V.

De l'air considéré comme un moyen qui favorise la végétation.

§ I.

Il y a long-tems que les Physiciens & les Chimistes ont remarqué que sans le concours de l'air, ou dans un lieu qui en est privé, les graines ne peuvent point germer ni les plantes végéter. (Voyez Boerhave dans la première partie de sa Chimie, & Muschenbroeck dans sa Physique, &c.) J'ai fait voir ci-devant (Chap. I, Paragraphe 12) que les plantes contiennent de l'air; c'est pour cette raison que Hales, dans sa Statique des Végétaux, veut qu'on regarde l'air comme un des élé-

mens chimiques. Il faut donc en conclure que l'air contribue beaucoup à la végétation des plantes.

§ II.

Si nous voulons nous faire une idée nette de l'influence de l'air dans la végétation, il faut considérer cet air sous deux points-de-vue différens, sçavoir, comme pur & dégagé de toutes substances hétérogènes: c'est alors qu'on l'appelle *matière éthérée*; & comme combiné avec des substances étrangères, & pour lors on le nomme l'*atmosphère*.

§ III.

La matière éthérée ou l'air considéré comme pur & élastique, contribue à la végétation d'une façon réelle ou formelle, en ce qu'il favorise la fermenta-

tion intérieure des sucs, tant par sa faculté d'atténuer & de diviser, qui dépend de la chaleur, que par la faculté qu'il a de les épaissir, qui dépend du froid. (Voyez Chapitre II, Paragraphes 10 & 11, & Chapitre III, Paragraphe 6.) En effet, l'air pourvu d'élasticité est aussi indispensablement nécessaire à la vie des plantes que pour la circulation des fluides, & pour la transpiration des animaux.

Première Remarque. Boerhave nie que l'air contribue au mouvement des sucs en raison de sa pesanteur, & il prétend que l'air pur n'agit qu'en vertu de son élasticité; qu'il n'a aucune pésanteur, & que cette pesanteur ne doit être cherchée que dans les vapeurs. Pour confirmer son opinion, il se fonde sur ce que sur les plus hautes

montagnes des Alpes on respire avec plus de facilité que dans un air ordinaire, atténué jusqu'au même degré par le secours de l'Art. Dans l'air ordinaire dont on a ôté le tiers au moyen de la machine pneumatique, tous les animaux meurent étouffés, tandis que dans l'air du sommet des Alpes qui est pareillement privé du tiers de son poids, les animaux y vivent très-bien. Boerhave en conclut que ce qui manque en poids à l'air des Alpes est remplacé ou compensé par une plus grande élasticité, sans quoi les poulmons ne pourroient être suffisamment dilatés; d'où l'on voit que la pesanteur de l'air est due aux vapeurs, tandis que l'élasticité réside dans l'air lui-même. M. l'Abbé Nollet a cherché à réfuter ce sentiment. Je me con-

tenterai d'obſerver ici que ſur les Alpes les plantes ſont plus petites que celles qui croiſſent dans les champs & les vallées ; ce qui ne me paroît point venir de la plus grande élaſticité de l'air ſur les Alpes, ou de la plus grande peſanteur de l'air dans les vallées, mais plutôt du défaut de chaleur & de vapeurs ſur les montagnes.

Seconde Remarque. Nous ne pouvons point décider ſi l'air contribue à la végétation d'une façon matérielle, vu que l'on aſſure, d'après des expériences, qu'il ſe change en un corps compacte qui n'a point d'élaſticité. (Voyez Chap. 1, Paragraphe 12.) En effet, on n'a point encore pu décider juſqu'ici ſi l'air que l'on tire des végétaux eſt un nouveau produit, ou ſi l'on doit le regarder

comme une vapeur élaſtique qui étoit contenue dans ces végétaux.

§ IV.

L'air conſidéré comme un corps composé, ou celui qu'on appelle l'atmoſphère, eſt celui que les animaux attirent par la reſpiration, & dans lequel les plantes germent, vivent & végètent. Cet air contient un grand nombre de parties, ſoit produites par la reſpiration ou par l'évaporation, ſoit formées dans l'air. Il faut examiner ces parties ſéparément, ſi nous voulons connoître en quoi l'air contribue à la végétation.

§ V.

Les particules que la reſpiration ou que l'évaporation a portées dans l'atmoſphère, qui viennent, ſoit de la terre elle-même,

soit des corps qui sont à sa surface, ne peuvent être que des particules plus légères que l'air, parmi lesquelles nous ne connoissons que les molécules inflammables pures, qui soient réduites en vapeurs & volatisées à l'aide de la chaleur. Or, parmi ces particules évaporées, l'on doit compter :

1°. Les particules aqueuses, dont une quantité immense est continuellement volatilisée & évaporée de la mer, des lacs, des rivières & de tous les corps de la Nature, à l'aide de la chaleur.

2°. Les particules inflammables qui se dégagent d'elles-mêmes des corps de la Nature, & sur-tout de la terre, pour se répandre dans l'air, & desquelles vient toute sa chaleur.

3°. Les particules huileuses & grasses qui, après avoir été resou-

tes en vapeurs & volatilisées par la chaleur, passent dans l'air en si grande quantité, que M. Junker, dans son *Conspectus Chemiæ, pag. 81*, n'a pas eu tort de regarder l'air comme le réservoir & le siége naturel des parties huileuses & inflammables : vérité que prouve non-seulement la chaleur, mais encore les éclairs, les tonnerres & les autres météores.

4°. Les particules salines, tant celles qui contiennent un acide très-subtil qu'un alcali volatil, & qui sont par elles-mêmes fluides, spiritueuses & sous la forme de vapeurs, & qui néanmoins paroissent s'élever en moindre quantité dans l'air, puisque l'on n'en trouve que de très-foibles vestiges dans les eaux qui en tombent. Ceux qui prétendent que l'air renferme du nitre, du soufre ou d'au-

tres ſubſtances compactes, ſalines ou ſulfureuſes, ſont dans l'erreur, puiſque les corps de cette eſpèce, dans leur état de combinaiſon, ne ſont pas même ſuſceptibles d'évaporation.

Voilà pourquoi je crois avec certitude que les particules terreuſes, quelque déliées qu'on les ſuppoſe, ne s'élèvent point dans l'air pour y reſter ſuſpendues. Je conviens que dans la partie inférieure de notre atmoſphère, il peut voltiger des particules de terre très-déliées; je ne nie point non plus que la fumée qui, par l'analyſe que l'on fait de la ſuie, contient des particules terreuſes, n'en porte une certaine quantité dans l'air; mais perſonne n'ignore que ces particules ſont ou inflammables par elles-mêmes, ou combinées avec quelques parties inflamma-

bles ; c'eſt pour cela qu'elles nagent à la ſurface de l'eau ſous la forme d'une poudre très-fine. On ſait encore de plus que lorſque ces particules ſe ſont élevées juſqu'à une certaine hauteur, ſoit par le moyen de l'air, ſoit par le moyen de la chaleur, ſoit à l'aide d'une ſubſtance inflammable, elles retombent enſuite peu à peu, comme on peut s'en aſſurer en plaçant ſoit du linge blanc, ſoit des glaces polies, qui, ſur-tout lorſque l'air eſt ſerein & tranquille, ſe trouvent couverts de ces particuliers terreuſes en pouſſière.

Remarque. Beaucoup de gens qui n'avoient ni connoiſſances phyſiques ni chimiques, ont voulu s'ingérer de raiſonner ſur la végétation ; quelques-uns ont regardé une ſubſtance nitreuſe, qu'ils ont ſuppoſée dans l'air & que pour

cette raison ils ont nommée *nitre aërien*, comme le principe de la végétation; d'autres, au contraire, ont cru que les plantes étoient nourries par des particules terreuses qui se trouvoient dans l'air ou qui y avoient été portées. Ce qui a été dit jusqu'ici suffit pour montrer la fausseté de ces suppositions, & ce qui sera dit par la suite nous en convaincra de plus en plus.

§ VI.

Les corpuscules formés dans l'air, que l'on rencontre dans notre atmosphère & qui sont produits par une nouvelle combinaison des particules évaporées auxquelles le mouvement & le frottement ont fait subir différents changemens & décompositions, sont:

1°. Des acides qui doivent leur origine à une matière inflamma-

ble très-ſubtile, combinée avec des particules aqueuſes en vapeurs & pourvues d'élaſticité. C'eſt pour cela que l'on donne à ces acides le nom d'acide univerſel ou primitif: (*acidum univerſale & primigeneum*) (*a*). Les obſervations électriques auſſi bien que l'acide que l'on trouve dans quelques plantes, ſemblent indiquer que

(*a*) Ceux qui voudront plus d'éclairciſſemens ſur l'acide de l'air, n'auront qu'à conſulter les Expériences de M. Eller, pour prouver que le ſang & d'autres liqueurs peuvent être pluſieurs années ſans ſe corrompre dans un lieu privé d'air. V. *les Mém. de l'Académie de Berlin. Spiritus nitro Aërei operationes in microcoſmo de Ludov. Maria Barberius Bonon.* 1680. On en trouve l'extrait dans les *Acta. Erudit. Lipſ.* Année 1682, pag. 304. *Joh. Conrad Barchuſen confutatio ſpiritus nitri aërei* an Experiment concerning the nitrons particles in the air, by J. Clayton *tranſact. philoſoph.* N° 452. *Tractatus quinque Phyſico-Medici de ſale nitro & ſpiritu nitri aëreo Joh. Mayow. Oxoniæ* 1674, & tranſact. Phil. N° 105.

cet acide univerſel a de l'analogie avec l'acide vitriolique.

2°. Des parties graſſes & huileuſes qui ſont formées par une certaine huile que je nommerai *originelle*, qui, ſuivant les apparences, a été générée dans l'air même d'une ſubſtance inflammable au moyen de l'acide aërien, mais qui cependant ne ſe trouve dans l'air que ſous la forme d'une vapeur.

3°. Des particules ſulfureuſes & électriques formées par la combinaiſon de l'acide aërien avec une matière inflammable.

Remarque. Les particules inflammables ne ſont point produites, mais doivent être regardées comme des élemens qui, par la circulation continuelle, ſont portés de la terre dans l'air & de l'air dans la terre.

M. Johann Albert, dans un traité Allemand ſur le déluge, a depuis peu voulu prouver qu'il exiſtoit des eaux céleſtes qui n'étoient point dues à l'évaporation. Je laiſſe à d'autres l'examen de ſon ſyſtême & de ſes raiſonnemens qui paroiſſent porter ſur un fond très-gliſſant.

§ VII.

Je conclus que les particules formées dans l'air dont il eſt parlé dans le Paragraphe précédent, différent de celles qui ont été produites par l'évaporation, non-ſeulement parce qu'elles ſe forment dans des lieux différens & d'une maniere différente, mais encore par la nature & les différentes propriétés de ces particules, comme le prouvent aſſez les

effets merveilleux du soufre aërien & les météores.

§ VIII.

De ce qui vient d'être dit dans les deux Paragraphes qui précèdent, je conclus que l'air, en tant que composé, contribue à la végétation.

1°. D'une maniere formelle, & cela de deux façons; premièrement, par les changemens qui surviennent dans l'air & par le mouvement plus ou moins fort qu'y excitent les vents. En effet il n'est point douteux que les variations de l'air dépendent de la nature des vapeurs, de l'abondance ou du défaut des parties aqueuses, des parties inflammables, du froid & du chaud. Mais personne n'ignore que les variations de l'air & la diversité des vents contribuent à

la végétation, puiſqu'on ſait que les végétaux ne peuvent croître avec vigueur ni dans un air continuellement ſec ni continuellement humide. Ces variations de l'air ſervent tantôt à favoriſer, tantôt à retarder l'évaporation, à purifier les ſubſtances nutritives & à les faire entrer dans les plantes, ou à les débarraſſer de celles qui ſont nuiſibles. En ſecond lieu, l'air par ſon mouvement ſert à diviſer, atténuer & combiner ſoit les particules qu'il renferme, ſoit celles qui y ſont portées par l'évaporation, ſoit celles qui ſe forment en lui. (Voyez le Paragraphe 6.)

Remarque. C'eſt d'après les principes qui viennent d'être poſés que M. le Baron Edmond de Griepenhielm, dans la Préface qu'il a miſe à la tête du *traité de l'agri-*

culture Suédoiſe de Magnus Stridsberg, a regardé les variations de l'air comme un des moyens qui contribuent le plus à la végétation des plantes.

2°. L'air contribue matériellement à la végétation, ſur-tout en ce qu'il fournit les ſubſtances nutritives dont il s'eſt chargé par l'évaporation; telles ſont:

(A) Les parties aqueuſes qui tombent & qui ſe joignent aux plantes, ſoit ſous la forme d'une vapeur, ſoit ſous une forme épaiſſie, ſoit ſous la forme de la gelée, dans la roſée, le brouillard, la pluie, la neige, &c.

(B) Les parties inflammables qui ſont ſecouées & chaſſées par le mouvement de l'air, & qui ſur-tout éprouvent l'action des rayons du Soleil.

(C) Les parties huileuſes ſub-

tiles qui ſont pouſſées par le mouvement de l'air, mais qui retombent en même tems que les parties aqueuſes, & que l'on peut ſéparer des eaux aëriennes par le moyen de l'Art. (Voyez *Urb. Hiærne, exper. Chimic. parte II.*) Voilà pourquoi les eaux du ciel ſont ſi ſujettes à ſe corrompre & ſont ſi propres à fertiliſer. Stahl, dans ſon Traité de la fermentation, a penſé que ce ſont ces parties huileuſes & inflammables qui ſervoient à l'entretien & à la nourriture des arbres, tels que les Pins, les Sapins, les Genevriers, &c., qui croiſſent dans des terreins maigres, ſablonneux & remplis de cailloux, & qui, malgré cela, contiennent plus de parties graſſes que tous les autres arbres. En effet, ſans cela, d'où pourroient-ils

ils tirer la partie grasse & inflammable dont ils abondent?

(D) Les parties salines qui retombent pareillement avec les parties aqueuses, & qui sont peut-être l'intermède qui sert à lier ensemble les parties huileuses avec les parties aqueuses. Les expériences d'Urbain Hiærne, à l'endroit cité, & de M. Marggraf, dans *les Mém. de l'Acad. royale des Sciences de Berlin*, *année 1752*, prouvent que l'on peut tirer une portion d'acide nitreux aussi-bien que d'acide du sel marin, des eaux du ciel. On sait aussi qu'à la suite du tonnerre, on s'apperçoit d'un acide vitriolique très-subtil; & l'on peut conclure que cet acide se combine avec les plantes par le tartre vitriolé que l'on trouve dans la potasse récemment faite, ainsi que par l'acide

ſemblable à celui du vitriol qui ſe trouve dans le chêne & dans quelques autres arbres.

§ IX.

L'obſervation nous montre que les plantes que l'on conſerve dans les maiſons, ne croiſſent que très-lentement & demandent l'air libre, quoique dans la maiſon, elles ne manquent ni de vapeurs, ni de chaleur ſuffiſante, ni d'air. Ces plantes nous prouvent encore que les graines des plantes ne germent que très-lentement ou même point du tout dans un lieu où l'air eſt ſtagnant, quoiqu'elles n'y manquent pas de vapeurs & d'exhalaiſons. (Voyez la Chimie de Boerhave, partie I, & la Phyſique de Muſchenbroek.) Sur quoi l'on peut obſerver en paſſant, que les animaux ne peuvent point vivre

long-temps dans le même air, qui devient peu propre à la conservation de la vie lorsqu'il a été corrompu par la respiration réitérée. Joignez encore à cela que le sang exposé à l'air, est de la couleur d'un rouge très-vif, qu'il perd lorsqu'on le prive du contact de l'air. C'est d'après cela que quelques Philosophes ont conclu qu'indépendamment de l'air & des diverses exhalaisons, notre atmosphère fournissoit encore une substance nourrissante propre à ranimer la végétation & à conserver la vie des plantes & des animaux : cette substance est la même que, d'après le Cosmopolite, ils ont nommée la nourriture occulte de la vie (*occultum vitæ pabulum.*) Mais comme, à l'exception des exhalaisons, il n'existe point dans l'atmosphère d'autre substance

nourriſſante que l'acide formé dans l'air & les parties huileuſes & inflammables, j'en conclus que la *nourriture occulte de la vie* conſiſte uniquement dans les parties huileuſes & ſulfureuſes, ou inflammables, ou électriques, qui ſe forment dans l'air, & qui, comme on a vu dans le Chap. IV, Paragraphe 7, ſont animées par l'ame du monde, ou plutôt en tirent leur origine.

Remarque. Quelques Auteurs ont nommé cette ſubſtance nourricière, roſée de la nuit, (*ros de nocte,*) la vie qui découle, (*vita defluens,*) l'eau raréfiée, (*aqua rarefacta;*) c'eſt pourquoi Kircher a prétendu qu'elle venoit uniquement des eaux qui ſont au deſſus du firmament; Noll au contraire, la dérive des influences céleſtes; opinion dont Urbain Hiærne ne

semble point s'éloigner. Boerhave, en parlant de cette nourriture aërienne, présume qu'elle n'est due qu'à une substance pourvue d'élasticité. (Voyez la remarque sur le Paragraphe 3.)

§ X.

La substance nourriciere cachée, ainsi que les exhalaisons, concourent à la fois à la germination & à la végétation des plantes, de deux manières. 1°. Immédiatement, vu que ces substances sont portées par la suction dans le corps de la plante à l'aide des vaisseaux propres à les attirer, (*vasa inhalantia*,) & se joignent aux sucs qui y circulent. (Voyez le Chap. II, Paragraphe 4.) Voilà pourquoi les arbres cessent de croître quand on les a dépouillés de leurs feuilles; aulieu que plus ils ont de

feuilles, plus ils ſont gras, comme on peut voir dans le Pin & le Sapin. (voyez Paragraphe 8, N°. 3.)

2°. Médiatement, en ce que ces ſubſtances ſont communiquées à la terre & la rendent fertile. En effet, on voit que la terre ſe charge de ces ſubſtances aëriennes, puiſque l'expérience nous prouve que la terre inféconde, qui eſt placée profondément, devient fertile en peu d'années quand elle eſt expoſée à l'air. Voilà pourquoi les eaux du ciel, qui ſont imprégnées tant des ſubſtances formées dans l'air que des exhalaiſons, poſsèdent la faculté de fertiliſer, quoique, ſuivant le calcul de M. de la Hire, ces eaux ne pénètrent point la terre au-delà de deux pieds de profondeur. Cependant la grande vertu des eaux

du ciel ne vient pas ſeulement des ſubſtances ſuſdites, mais encore de la faculté que ces eaux ont de diſſoudre & de combiner les ſubſtances hétérogènes pour les approprier à la végétation.

§ XI.

Il ne faut point croire que l'air & que les ſubſtances qui y ſont contenues ſoient de la même nature en tout tems & en tout lieu ; on y trouve des différences conſidérables.

1°. Selon le plus ou moins de chaleur du climat ou de la température ; différence qui dépend du plus ou du moins de particules inflammables qui produiſent la chaleur. Voilà peut-être la raiſon pourquoi le napel (*napellus*) eſt moins venimeux en Pologne & dans les contrées du Nord que

dans celles du Midi ; & pourquoi les baies du fustet & de la belladone (*baccæ coriariæ & belladonnæ*) sont moins venimeuses en Italie, &c.

2°. En raison de l'élevation du terrein au-dessus du niveau de la mer ; car, plus on s'élève dans l'air, moins on rencontre d'exhalaisons, & par conséquent, moins on éprouve de chaleur. (Voyez le Paragraphe 3.)

3°. A proportion que le lieu est plus éloigné de la mer & des eaux, ainsi que les forêts & les terres incultes. En effet, plus un terrein est voisin de la mer, plus il est exposé aux variations de l'air, & plus cet air est chargé d'exhalaisons & d'humidité. Dans les endroits incultes & couverts par des forêts, l'action de l'air & de la chaleur sur le terrein est interceptée ; c'est aussi pour cela qu'il

ne peut y avoir dans ces endroits qu'une foible évaporation des particules inflammables, & par conséquent ces endroits sont communément très-froids.

4°. Selon la nature & les propriétés du sol, vu qu'on ne peut point attendre les mêmes effets d'un terrein aride & dur, qui ne peut produire les mêmes exhalaisons qu'un terrein divisé & spongieux. Un sol qui est échauffé par la chaleur souterreine, n'est point le même qu'un terrein froid : un terrein inculte & inhabité n'est point si propre à produire que celui qui est cultivé & habité : enfin, un terrein montueux n'a pas les mêmes propriétés qu'une plaine ou un vallon.

5°. Enfin ces différences dépendent d'une infinité de circons-

tances, qu'il ne ſeroit point facile de rapporter.

§ XII.

Les circonſtances qui viennent d'être remarquées, jointes à beaucoup d'autres qui nous ſont peut-être totalement inconnues, ſont cauſe que ſouvent, ſous un même ciel & dans la même contrée, les mêmes plantes ne peuvent point croître, & que l'on ne réuſſit pas toujours lorſqu'on veut tranſplanter une plante d'un lieu dans un autre dans le même climat.

§ XIII.

Si l'on ſe rappelle ici ce qui a été dit dans le Chap. I, Paragraphes 15 & 16, ſur les parties conſtituantes des végétaux; & ſi l'on conſidère, d'un autre côté, que toute eau peut ſe convertir

en terre, comme la Chimie le prouve, & comme nous le démontrerons dans le Chapitre ſuivant, nous ſerons autoriſés à conclure que l'air contient tous les principes dont les végétaux ſont compoſés. L'on peut joindre ici ce que dit Boerhave dans la Partie I de ſes Elemens de Chimie.

§ XIV.

Comme, par ce qui précède, l'on voit que l'air de l'atmoſphère eſt d'une néceſſité indiſpenſable pour la végétation, on peut aiſément en conclure que, lorſque toutes choſes d'ailleurs ſont convenablement diſpoſées, les plantes proſpèrent d'autant plus que, 1°. elles jouiſſent du libre contact de l'air; 2°. plus l'air peut avoir d'accès auprès de toutes les parties

de la plante, & conſéquemment auprès de ſa racine : voilà pourquoi les plantes croiſſent ſi bien dans la mouſſe ; 3°. ſuivant que l'air, d'après ſa quantité & ſa qualité, eſt plus adapté à la nature de chaque plante.

CHAPITRE VI.

De l'eau considérée comme un agent qui contribue à la végétation.

§ I.

L'EXPÉRIENCE journalière nous apprend que les plantes ne peuvent végéter sans eau; & nous voyons que leur accroissement est proportionnel à la quantité d'eau qu'elles reçoivent de l'air: voilà pourquoi un grand nombre de Naturalistes, tant anciens que modernes, ayant remarqué que les plantes croissoient simplement dans l'eau, ont soutenu que l'eau seule suffisoit à la végétation. Mais comme la plupart d'entre eux n'ont pu comprendre comment l'eau seule pouvoit fournir

un si grand nombre de substances variées aux plantes, ils ont supposé que l'eau ne devoit point tant être regardée comme la substance nourricière que comme un véhicule. On a fait, d'après cette idée, beaucoup d'expériences, que je suis obligé de parcourir en peu de mots.

§ II.

Les expériences qui ont été faites jusqu'ici, d'après lesquelles on a conclu que l'eau étoit le véritable aliment des plantes, sont de deux espèces; les unes ont eu pour objet les espèces de plantes elles-mêmes, & ont été faites sur elles; d'autres ont été faites sur l'eau même.

§ III.

Jean-Baptiste Van-Helmont

eſt, ſi je ne me trompe, le premier qui ait prouvé par une expérience admirable, que la terre ne contribue en aucune façon à la nourriture des plantes: voici cette expérience dans les propres paroles de l'Auteur. » J'ai pris
» un vaiſſeau de terre dans lequel
» j'ai mis deux cents livres de terre
» ſéchée au four; je l'ai humec-
» tée avec de l'eau de pluie, & j'y
» plaçai une branche de ſaule du
» poids de cinq livres. Au bout de
» cinq ans, l'arbre qui s'y étoit
» formé peſa cent neuf livres &
» environ trois onces: j'avois eu
» ſoin de remettre, toutes les fois
» qu'il en étoit beſoin, de l'eau
» de pluie ou de l'eau diſtillée dans
» le vaiſſeau qui étoit fort large
» que j'avois enfoncé dans la
» terre; pour empêcher que la
» pouſſière n'y entrât, j'avois

» couvert l'ouverture du vaiſſeau » avec un couvercle de fer blanc » rempli de trous : je ne fis point » entrer dans mon calcul le poids » des feuilles qui étoient tombées » chaque année. Enfin, je fis ſé- » cher la terre contenue dans le » vaiſſeau, & je retrouvai qu'elle » peſoit deux cents livres moins » quelques onces ». Robert Boyle a fait depuis une expérience ſem- blable à celle de Van-Helmont, ſur une courge, & il y a remar- qué un accroiſſement proportion- nel, ſans déchet de la terre : voyez *de origine form. p. 156*, *chem. ſcept. p. 2*. MM. Gleditſch & Bonnet s'y ſont pris d'une autre manière pour faire des expérien- ces, & ils ont trouvé pareille- ment que les plantes n'avoient pas beſoin de terre pour croître, pourvu qu'elles aient une ſuffi-

ſante quantité de terre & d'eau. Ils ont vu que de la mouſſe & des champignons renfermés dans un vaiſſeau de verre & humectés avec de l'eau, croiſſoient très-bien : *voyez les Mémoires de l'Acad. de Berlin, tom. 1*, & les *Comment. Lipſ. part. 1. page. 34.* M. Duhamel a réitéré des expériences ſemblables, que l'on peut voir dans *les Mém. de l'Acad. des Sciences de Paris, année 1748.* Ce ſavant Naturaliſte a fait en même tems des expériences chimiques ſur les plantes qui croiſſent dans l'eau, & a trouvé qu'elles fourniſſent les mêmes produits que celles qui croiſſent ſur terre; d'où il conclut, avec raiſon, que leurs principes leur viennent de l'eau pure. Il a auſſi trouvé qu'une eau ſaturée avec du nitre, du ſel marin, & la leſſive tirée des cendres, ainſi

que les diſſolutions du fumier & du terreau lavés dans l'eau, contribuent très-peu à la croiſſance des plantes, qui croiſſent beaucoup mieux dans l'eau ſimple & pure. M. Kraft a fait des expériences du même genre, ſuivant ſa méthode, mais dont les réſultats ont été les mêmes; voyez *Nov. Comment. Academ. Sc. Petropolitan. Part. II. pag. 231.* En effet, il a ſemé de l'avoine & de la graine de chanvre ſur de la terre fertile, ſur du ſable deſſéché, ſur des rognures de papier, ſur du drap ou de la laine coupée, ſur du foin diviſé; enſuite il a humecté ces graines avec de l'eau, & il a trouvé qu'elles levoient également ſur chacune de ces matières, & à-peu-près dans le même tems, ſans remarquer aucune différence, ſi ce n'eſt dans cet eſpace

de tems. Au contraire, il a trouvé que ces graines ne levoient point lorſqu'on les traite de la même manière, en y joignant de la limaille de fer, des cendres non leſſivées, du ſable mêlé avec du nitre, de la potaſſe, de la farine. Enfin, M. Charles Alſton rapporte des expériences faites dans le même goût dans ſon *Tirocinium Botanicum Edimburg*, & accompagnées des mêmes ſuccès ; il a vu que différens ſels mêlés avec la terre, non-ſeulement retardent, mais même anéantiſſent leur végétation, tandis qu'une terre maigre & épuiſée par la végétation étant paſſée au tamis, a produit des plantes auſſi fortes qu'auroit pu faire le terrein le plus gras. Il a de plus remarqué qu'en employant la chaux vive, la croiſſance étoit plus foible, & que l'eau

de chaux ne rendoit les plantes ni plus belles ni plus fortes.

Je conclus de toutes ces expériences qui ont été faites avec soin, & dont l'effet ne s'est point démenti, que la terre matériellement ne contribue en aucune façon à la nourriture ou à l'accroissement des végétaux, & que le suc nourricier des plantes n'est dû qu'à l'eau & à l'air.

§ IV.

Comme la plupart des expériences qui viennent d'être rapportées ont été faites avec des terres, ou avec des matières d'où l'on pourroit soupçonner que les plantes ont pu tirer de la nourriture, pour répondre à cette objection, je vais indiquer en peu de mots des expériences qui prouvent directement que les plantes tirent

leur croissance uniquement de l'eau. 1°. M. Triewald a fait en l'année 1730 des expériences de ce genre en Suéde, qui ont été répétées par M. Millard en Angleterre; voyez *les Transactions Philos.* N° 418. Art. 5 & 6. 2°. M. Eller a fait des expériences pareilles avec le plus grand soin; on les trouvera dans *les Mémoires de l'Académie de Berlin, année* 1746; il a confirmé les Expériences de Van-Helmont & de Boyle, par l'exemple d'une citrouille qui a crû considérablement sans déchet, mais au contraire, avec augmentation de la terre; de plus, il a mis des oignons de jacinthes dans de l'eau distillée, & il a observé que par ce moyen on obtenoit des plantes parfaites, qui, brûlées, ont donné une véritable terre. 3°. L'on doit encore joindre

à ces Expériences celles de M. du Hamel, dont nous avons parlé plus haut.

Tout cela nous prouve que la terre elle-même n'entre point avec l'eau dans les végétaux pour en former la baſe ſolide, mais que l'eau, par le mouvement qu'elle éprouve dans les végétaux, ſe convertit en terre.

Remarque. Je n'ai pas beſoin de m'arrêter à prouver la poſſibilité du changement de l'eau en terre, vu que la Chimie-Phyſique démontre que l'eau ſe convertit réellement en terre, ſoit par la trituration, ſoit en la ſecouant, ſoit par la diſtillation, ſoit en la combinant avec d'autres matières, & dont le plâtre nous fournit un exemple.

§ V.

Si nous peſons attentivement les expériences qui viennent d'être rapportées dans les deux Paragraphes précédens, nous trouverons qu'elles prouvent que les plantes tirent de l'eau tous leurs principes conſtituans, & par conſéquent leurs parties ſalines, huileuſes, & même terreuſes. Voici encore un raiſonnement qui prouve la même vérité: dans une terre qui pèſe vingt livres, il peut croître quatre mille plantes différentes, dans leſquelles on trouvera des huiles & des ſels différens; ſuppoſons que l'on faſſe l'analyſe chimique de ces plantes, on obtiendra preſque de chaque plante à-peu-près une once d'huile & de ſel; ſi cette huile & ce ſel venoient de la terre, il faudroit

qu'elle contînt quatre mille onces, ou deux cens cinquante livres d'huile & de ſel, tandis que l'on n'y en trouvera pas même un grain de l'une ou de l'autre.

Remarque. La Chimie nous démontre que les eaux peuvent ſe convertir en une ſubſtance ſaline & huileuſe, à l'aide de la chaleur ou de la putréfaction; ſi l'on met de l'eau de pluie diſtillée dans un vaiſſeau fermé que l'on expoſe aux rayons du ſoleil, & ſi l'on diſtille enſuite cette eau de nouveau, on obtient un acide ſpiritueux & une ſubſtance huileuſe. *Voyez les Expériences Chimiques d'Urbanus Hiærne, P. II, celles de M. Eller, dans les Mémoires de l'Académie de Berlin, année* 1747, *& ce qui a été dit Chap. I. Paragraphe* 15 *&* 16, *& Chap. V, Paragraphe* 6, *N°* 1 *&* 2.

§ VI.

§ VI.

Tout ce qui a été dit nous fait voir que les plantes se chargent d'une très-grande quantité d'eau, au point que cette quantité d'eau qu'elles attirent est non-seulement chaque jour égale au poids de la plante ou de la branche que l'on y place, mais même le surpasse très-souvent. Cependant il ne faut point s'imaginer que toute cette eau demeure dans les plantes : la plus grande partie s'évapore, & il n'en reste qu'une petite portion. M. Guettard, dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris, année 1748, a remarqué que l'évaporation étoit plus forte dans certaines plantes que le poids des branches, & dans d'autres, moins considérable. Il a pareillement observé que les plantes

qui ſont expoſées au ſoleil évaporent plus que celles qui ſont à l'ombre. M. Hales & le même M. Guettard ont fait voir que le fluide qui s'évapore eſt, comme l'eau pure, privé de ſaveur & d'odeur, à moins que la chaleur ne ſoit augmentée, ce qui, pour lors, donne de la ſaveur à l'eau qui s'évapore, & la fait entrer plus promptement en putréfaction, comme Hales l'a remarqué dans la XVIIe Expérience de ſa Statique des végétaux.

Cela poſé, toute l'eau qui paſſe dans les végétaux ne doit point être regardée comme ſervant à leur nourriture; la plus grande partie de cette eau y eſt attirée pour d'autres uſages.

Remarque. Woodward a examiné la quantité d'eau qui reſtoit dans chaque plante, & par ſa mé-

thode, il a trouvé que dans quelques plantes, ce qui reſtoit de la portion d'eau attirée dans l'eſpace de ſoixante-dix jours, étoit comme 1 à 714, & que dans d'autres la portion reſtante de l'eau attirée pendant un jour étoit comme 2 $\frac{1}{2}$ à 354. L'on peut joindre ici les *Expériences Chim. d'Urbain Hiærne, Partie II.* Il eſt difficile de déterminer la quantité d'eau qui reſte dans les plantes, vu qu'elles n'évaporent pas en tout tems la même quantité, & qu'indépendamment de l'eau elles évaporent encore d'autres parties, (*ramenta*) qui fait que d'ordinaire cette eau entre aiſément en putréfaction.

§ VII.

On voit par ce qui vient d'être dit comment l'eau contribue à la végétation; mais pour jeter en-

core plus de jour ſur la queſtion, nous devons conſidérer,

1°. L'effet que l'eau produit ſur les végétaux.

2°. L'effet qu'elle produit ſur le terrein.

§ VIII.

L'eau qui contribue à la végétation agit ſur les plantes,

1°. D'une façon matérielle. 1°. En ce qu'elle eſt néceſſaire pour leur porter la ſubſtance nutritive, & par le concours d'une certaine matière aërienne, il ſe forme des particules terreuſes, ſalines & huileuſes, comme on a vu dans les Paragraphes 3, 4 & 5. 2°. En ce qu'elle fournit aux plantes, par le moyen de ſon fluide non élaſtique, une ſubſtance viſqueuſe, qui, ſi elle ne produit point la réunion parfaite des par-

ticules terreuſes, la favoriſe du moins au moyen de l'huile, vu qu'une partie de l'eau eſt ſi fortement attachée dans l'intérieur du corps ſolide de la plante, que l'on ne peut l'en chaſſer ſans la décompoſer & la détruire totalement. Mais comme l'eau, de cette manière, forme la combinaiſon de la plante dans laquelle elle entre elle-même, perſonne ne pourra nier que l'eau, comme fluide, ne doive être regardée comme la vraie cauſe matérielle de la végétation.

2°. L'eau agit ſur les plantes d'une façon mécanique, ſur-tout, 1°. en amolliſſant l'écorce ou l'enveloppe, afin qu'elle puiſſe ſe nourrir & s'étendre. 2°. En communiquant à la plante une ſubſtance huileuſe & ſaline aërienne à l'aide de la chaleur. (Voyez le Chapitre V, Paragraphe 8, N° 2.

3°. En favoriſant le mouvement de la fermentation, excité par l'air & la chaleur. (Voyez Chapitre II, Paragraphes 10 & 11.) 4°. En ce que l'eau eſt un véhicule & un diſſolvant des particules ſalines & nutritives ; car c'eſt par l'intermède du ſel que les parties graſſes peuvent être combinées avec l'eau, être élaborées & converties en une ſubſtance fluide propre à la nourriture de la plante. 5°. En ce que l'eau eſt un véhicule qui peut entraîner les excrémens (*ramenta.*) & les lies, & les faire évaporer avec les ſucs ou liqueurs ſurabondantes. (Voyez Paragraphe 6.)

§ IX.

L'eau agit ſur le terrein lui-même, 1°. en ce qu'elle le rend poreux, de manière que l'air puiſſe parvenir juſqu'aux racines, & que

celles-ci puissent s'étendre. 2°. En ce qu'elle humecte le terrein & le rend nourrissant, (voyez les Paragraphes 3 & 4.) en lui fournissant une humidité qui puisse, par l'évaporation, s'élever jusqu'à la racine des végétaux. 3°. En ce qu'elle dissout les substances salines qui sont dans la terre, à l'aide desquelles l'eau se combine avec les parties huileuses & grasses.

§ X.

Pour que l'eau déploie d'une façon convenable sa faculté nutritive & mécanique, afin de favoriser la végétation, il faut,

1°. Qu'elle soit sous une forme de vapeurs très-déliées, vu que, comme on a dit au Chap. II, Paragraphe 4, elle ne pourroit point sans cela entrer dans les fibres déliées qui doivent l'attirer.

2°. Il faut qu'elle ait un degré de chaleur convenable pour pouvoir dilater les orifices & les fibres, & pour atténuer & diviser les parties visqueuses & épaisses; vu qu'une eau froide & des vapeurs fraîches contracteroient ces fibres & orifices: c'est pour cela que les exhalaisons froides des forêts & des lieux humides sont communément contraires à la végétation. Par conséquent il ne faut point arroser les plantes chaudes avec de l'eau trop froide, ni les plantes froides avec de l'eau trop chaude: c'est ce que les habiles Jardiniers ont l'attention d'observer.

3°. Il faut que l'eau soit dans une quantité suffisante & proportionnée à chaque plante; car son excès est aussi nuisible que son défaut. Mais, pour nous faire des

idées juſtes là-deſſus, il faut que nous conſidérions attentivement tant les eaux qui ſont à la ſurface de la terre, que celles qui viennent du ciel.

§ XI.

L'eau qui ſe trouve à la ſurface de la terre eſt nuiſible,

1°. Par ſa trop grande quantité. 1°. Vu que la ſurabondance de nourriture empêche les plantes de parvenir à leur fin, c'eſt-à-dire, de donner de la graine, & lorſqu'elles en donnent, elle eſt trop aqueuſe; elle ſe contracte quand on la fait ſécher à l'aide de la chaleur, & elle ſe gâte bientôt au grand froid. D'où l'on voit que la grande quantité de matière nutritive ne doit pas faire conclure qu'on aura une récolte abondante. 2°. La ſurabondance de l'eau

peut encore trop dilater les orifices & les fibres des plantes, & même les déchirer, & ce déchirement ſera d'autant plus grand, ques les orifices ou pores préſenteront plus de réſiſtance à l'eau. 3°. L'on ne peut pas non plus douter que la ſurabondance de l'eau ne gâte la ſubſtance nutritive; en effet, l'eau qui eſt expoſée à la chaleur du ſoleil & aux impreſſions de l'air, ou ſe corrompt ou s'aigrit, comme on peut le remarquer dans les eaux dormantes; voilà pourquoi ces lieux ſont peu fertiles. Je crois que c'eſt dans ces ſucs aigris que les plantes tirent de l'eau, qu'il faut chercher la cauſe pourquoi les champs trop humides produiſent des plantes ſujettes à une maladie qui reſſemble à la gangrène. Il paroît que c'eſt encore de-là que viennent les

nodosités & *l'espèce de galle* que l'on remarque aux tiges & aux feuilles de quelques végétaux.

4°. La trop grande humidité, lorsqu'elle est accompagnée de la chaleur du soleil, rend les terres en poussière, les terres marneuses & argilleuses trop compactes, pour que les racines puissent s'étendre avec facilité. 5°. Enfin, la présence des eaux empêche indubitablement que l'air n'ait accès à la racine des végétaux.

D'où l'on voit que la trop grande quantité d'eau sur un terrein dérange la disposition intérieure des plantes, & nuit plus qu'elle ne favorise leur végétation.

2°. Le défaut d'eau est également nuisible à la végétation. 1°. Parce qu'alors le terrein est trop sec & trop brûlant; en effet, la chaleur dissipe l'humidité de la

terre, qui, alors imprégnée par les rayons du ſoleil, brûle les racines; inconvénient auquel ſont ſur-tout expoſés les champs marneux, & ceux ſur leſquels on a répandu, ſoit des ſels alkalis, ſoit de la chaux, ſoit du fumier qui n'eſt point aſſez pourri. 2°. Le défaut d'eau doit encore faire manquer tous les effets que l'eau doit opérer, ſoit matériellement, ſoit mécaniquement, ſoit par ſon action ſur le terrein, pour la végétation.

§ XII.

L'eau du ciel peut nuire à la végétation, 1°. par ſa ſurabondance, qui, 1°. diminue la chaleur dans le terrein & dans les tuyaux des plantes. L'expérience nous prouve que durant une pluie forte & de longue durée, les plantes ne

croiſſent point, & au lieu d'être vertes, elles prennent une couleur pâle, & au lieu d'augmenter elles ſemblent diminuer, ſur-tout lorſqu'il ſurvient une gelée qui contracte les fibres des végétaux. 2°. Cette ſurabondance d'eau prive les racines de leur roideur, & les détache du terrein qui ſe trouve trop détrempé. 3°. Les tiges ſont couchées par terre; inconvénient auquel ſont expoſés les champs gras & qui n'ont pas été ſemés drus; ce qui occaſionne ſouvent la pourriture de la graine & de la tige. 4°. Par la trop grande quantité d'eau du ciel, toute l'opération de la fructification eſt ſuſpendue, ſur-tout lorſque la pluie vient dans le tems que les plantes ſont en fleurs, car alors elle entraîne la pouſſière des étamines, ou elle les met en maſſes.

2°. Il eſt aiſé de ſentir les inconvéniens qui réſultent du manque d'eau du ciel, ſi l'on ſe rappelle ſes utilités rapportées Paragraphes 8 & 9.

Remarque. Avant de finir ce Chapitre, il faut que je lève quelques difficultés que l'on pourroit oppoſer à ce ſyſtéme ſur l'utilité de l'eau.

I. Quelques perſonnes croiront que ce ſyſtême n'eſt point conforme à l'expérience qui nous prouve que la plupart des ſemences & des végétaux ne réuſſiſſent point dans un terrein aqueux ou trop humide; mais il faut obſerver que la végétation exige une quantité d'eau modérée, & non une quantité ſuperflue. On a fait voir dans les Paragraphes 11 & 12, les cas dans leſquels l'eau peut nuire, & l'on a montré dans les Paragraphes

3, 4 & 5, les avantages qui réſultent d'une quantité d'eau modérée.

II. Quelques perſonnes diront que l'eau, abſtraction faite de la terre, n'eſt point en état de donner de la conſiſtance aux végétaux. Je réponds à cela par l'expérience chimique, qui nous prouve que l'eau ſe change en terre.

III. On dira peut-être que ſi la nourriture des végétaux dépendoit de l'eau, jamais aucun terrein ne ſeroit ſtérile. Mais il faut obſerver qu'un terrein devient ſtérile, ſoit, comme on le prouvera par la ſuite, en le laiſſant ſans culture, ſoit par le défaut d'eau & de graiſſe. La graiſſe fait que les plantes croiſſent à ſouhait, mais c'eſt l'eau qui les fait vivre. Lorſque je dis que la végétation n'eſt due qu'à l'eau & à

l'air, je ne prétends pas exclure les engrais, qui font que les plantes croiſſent avec plus de force & de vivacité. L'homme, en cas de beſoin, pourroit ſe ſoutenir avec du pain & de l'eau, mais il ne vivra pas agréablement pour cela. Il faut encore ajouter à cela que la graiſſe eſt propre à retenir les parties aqueuſes plus long-tems.

CHAPITRE VII.

Du ſel conſidéré comme un moyen qui contribue à la végétation.

§ I.

IL ME SEMBLE qu'il n'entre point de terre minérale dans les végétaux: c'eſt ce que paroît ſuffiſamment prouver, 1°. la différente nature de la terre végétale, qui paroît avoir des caractères très-diſtingués de la terre minérale. (Voyez Chap. 1, Paragraphe 5.) 2°. L'indiſſolubilité de toute terre dans l'eau, vu que ſans être diſſoute une terre ne peut être rendue mobile, ni être portée dans les tuyaux ou fibres par la ſuction. (Voyez Chap. 2, Paragraphe 4.) 3°. Cela paroît évident par toutes

les expériences. (Voyez Chap. 6, Paragraphes 3 & 4.) D'où nous conclurons que la terre, comme terre, ne fournit aucune nourriture aux végétaux.

Remarque. Ce qui vient d'être dit est contraire au premier principe de Jethro Tull, & de M. Duhamel du Monceau, & d'autres Naturalistes, qui regardent la terre comme le principal aliment des végétaux. Ainsi, le sentiment du Chancelier Bacon paroît plus vraisemblable, lorsqu'il dit que la terre ne sert que d'appui ou de charpente à la plante, & la garantit de la chaleur & du froid. Chacun sçait actuellement que les végétaux tirent leur nourriture par leurs feuilles, dont la terre n'approche point aussi-bien que par leurs racines.

§ II.

Comme l'expérience nous montre que les plantes croiſſent mieux dans un terrein, & plus foiblement dans un autre, il n'eſt pas douteux que le terrein ne contribue beaucoup à la végétation, tant ſuivant ſa différente nature que ſuivant ſes différentes propriétés; c'eſt là-deſſus qu'eſt fondée la diſtinction que l'on fait d'un terrein fort ou foible. Cette différence vient encore de la diverſité des ſubſtances qui s'y trouvent jointes, & qui font qu'un terrein ſe nomme fertile ou ſtérile.

§ III.

On appelle terre forte celle qui, au moyen de ſa profondeur & de ſa ténacité, conſerve plus long-tems ſa graiſſe, & qui réſiſte

plus long-tems à la chaleur & aux variations de l'air. On appelle terre légère ou foible celle qui a moins de profondeur, & qui, par sa porosité, perd aisément sa graisse & son humidité, & qui ne résiste point aux variations de l'air.

Remarque. Pour connoître les différens terreins, il est important de faire attention à leur profondeur. On appelle terreins profonds ceux qui sont composés d'une couche marneuse ou glaiseuse, qui a plusieurs pieds d'épaisseur; on appelle terreins minces ceux qui n'ont que peu d'épaisseur au-dessus d'un lit de sable, de pierre, ou de cailloux.

§ IV.

Un terrein fertile est, en général, celui qui est pourvu d'une

quantité convenable & proportionnée à la nature de chaque plante, de ſubſtances nutritives. Un terrein ſtérile eſt celui qui ne contient que peu ou point de ſubſtances nutritives. Un terrein ſtérile peut être rendu fertile en lui fourniſſant des ſubſtances propres à la nourriture des végétaux.

Remarque. Par l'idée que l'on vient de donner de la fertilité & de la ſtérilité, l'on voit que la fertilité ne vient point directement de la nature particulière de la terre, qui eſt la ſurface, comme quelques-uns l'ont cru, mais qu'elle vient de ſubſtances étrangères qui y ſont mêlées. Peut-être que Dalman Eskilſon n'a pas lui-même été capable d'expliquer ce qu'il entendoit par la *nobleſſe de la terre*, dont il parle dans ſon Livre Suédois ſur l'Agriculture.

CHAPITRE VIII.

Du terreau, ou de la terre vegétale considérée comme un moyen qui contribue à la végétation.

§ I.

La terre végétale (*humus*) eſt une terre poreuſe & diviſée qui ſe trouve plus ou moins répandue à la ſurface de notre globe; elle eſt communément d'une couleur brune ou noirâtre; elle eſt ſpongieuſe & ſe gonfle lorſqu'on y verſe de l'eau : mais quand elle eſt ſéchée, elle s'affaiſſe & ſe met en pouſſière; elle fournit un paſſage facile à l'eau, ſoit pour ſe filtrer, ſoit pour s'évaporer.

Remarque. D'après les connoiſſances minéralogiques, on ſçaura

ce que c'eſt que la terre végétale, & l'on connoîtra ſes différens genres, eſpèces & variétés. C'eſt pourquoi je ne conſidérerai, quant à préſent, que les qualités par leſquelles cette terre contribue à la végétation.

§ II.

Si, pour faire l'analyſe de la terre végétale, on la fait bouillir à un feu modéré, & ſi l'on fait évaporer la leſſive qui en réſulte, elle dépoſe une poudre jaunâtre qui eſt d'un goût ſalin; ſi on augmente le feu, l'on obtient un extrait fluide de couleur brune, qui, concentré par l'évaporation, prend un goût âcre & une odeur piquante. Si on pouſſe l'évaporation juſqu'à ſiccité, il reſte une matière viſqueuſe & ſaline, qui eſt ſoluble dans l'eau; c'eſt ce que

M. Kulbel a nommé *magma unguinosum*.

Première Remarque. M. J. A Kulbel, dans sa Dissertation *de causâ fertilitatis*, Paragraphes 11 & 12, ne s'occupe qu'à prouver que c'est à cette matière onctueuse qu'est due la fertilité. Mais il faut remarquer sur cette théorie, 1°. que cette matière est si épaisse & si tenace, qu'elle ne peut point se faire passage par les fibres, les tuyaux, & les orifices des végétaux, comme M. Ludwig l'a remarqué dans son Traité *des Terres*. Si, comme M. Kraft l'a observé, le lait & le miel ne peuvent point entrer par les pores des végétaux, à plus forte raison cette matière visqueuse en doit être incapable. (Voyez *Commentar. Acad. Petropolit. P. II, p. 231.*) 2°. Que cette matière onc-

tueuse

tueuſe n'eſt autre choſe qu'une matière qui a ſervi à lier les filamens & les particules terreuſes des plantes qui ont formé la terre végétale; c'eſt pour cela que cette matière a les propriétés de la gomme végétale, & je l'appelle une matière ſaline & viſqueuſe.

Seconde Remarque. La partie ſaline que l'on tire de la terre végétale par la lixiviation, eſt, ſuivant les expériences de M. Kulbel & d'autres, tantôt alkaline, tantôt de la nature du ſel de glauber, tantôt de la nature du nitre, tantôt d'une autre nature; cependant on y trouve toujours une portion de ſel marin. Néanmoins tous ces ſels paroiſſent accidentels & étrangers à la terre végétale.

Troiſième Remarque. M. Dalman Eskilſon a auſſi examiné la terre végétale à l'aide de la lixi-

viation, mais on ne peut faire aucun cas ni de ses expériences ni des conclusions qu'il en tire.

§ III.

La terre végétale donne par la distillation, 1°. un flegme, qui est en plus ou moins grande quantité, suivant que cette terre est plus ou moins humide. 2°. Une liqueur spiritueuse piquante & âcre, d'une couleur foncée, qui ressemble assez à l'esprit du tartre. 3°. Une huile rougeâtre.

Remarque. Cette analyse nous prouve que la terre végétale est due à la destruction des végétaux, vu que l'on ne trouve ni substance visqueuse, ni substance spiritueuse, ni substance huileuse dans le règne minéral.

On voit encore que la matière onctueuse vient de l'huile que l'on obtient par la distillation.

§ IV.

Il ne faut point imaginer que la terre végétale donne conſtamment les mêmes produits qui viennent d'être rapportés. Quand elle eſt expoſée aux rayons du ſoleil, elle perd ſa ſubſtance onctueuſe, ainſi que ſa partie aqueuſe dans laquelle elle eſt enveloppée, & de cette manière il ne reſte qu'une terre en pouſſière ; au lieu que la terre végétale qui eſt dans des lieux humides & dans le voiſinage des eaux, loin de perdre quelque choſe, s'augmente tous les ans par la pourriture des plantes & des racines. Voilà l'origine de la tourbe & des tourbières dans leſquelles la terre végétale ſe trouve comme étouffée.

Première Remarque. L'expérience a fait connoître que les

champs engraiſſés par de la tourbe diviſée, n'en ont éprouvé aucune utilité au-delà de deux ans; enſorte qu'il n'y a aucun profit à ſe ſervir de cet engrais. Il eſt bien plus avantageux de mêler de la terre végétale ou du terreau avec les glaiſes, parce que ce mélange les diviſe.

Seconde Remarque. Ceux qui prétendent que la terre végétale ſe convertit en glaiſe, paroiſſent n'avoir examiné ni la nature de la terre végétale, ni celle de la terre argilleuſe.

§ V.

Ce qui vient d'être dit nous montre que la terre végétale contribue beaucoup à la végétation.

1°. Elle y contribue matériellement en fourniſſant une ſubſtance graſſe propre à nourrir les

plantes, & une substance saline propre à combiner la graisse avec l'eau. Mais ces terres se divisent facilement à l'aide de l'eau & de la chaleur. (Voyez les Paragraphes 2 & 4.) C'est pour empêcher cette division qu'il faut mêler la terre végétale ou le terreau, avec la glaise.

2°. Elle contribue mécaniquement à la végétation, vu qu'elle s'imbibe de la partie grasse qui se trouve dans l'air, & qui est disposée à s'unir avec des substances analogues.

3°. Au moyen de sa porosité & de sa solubilité elle donne passage à l'air, pour qu'il approche des semences qui germent & de leurs racines, comme on l'a dit ci-dessus Chap. V, Paragraphe 14.

4°. Enfin, cette terre végétale est facile à travailler.

Remarque. Il faut obſerver, au ſujet de la fertilité qui eſt due au terreau ou à la terre végétale, 1°. que toute terre de cette eſpèce n'eſt point également fertile. Celle qui ſe trouve dans des lieux ombragés eſt communément plus graſſe que celle qui eſt expoſée aux rayons du ſoleil. 2°. Que l'acide qui ſe trouve accidentellement en plus ou moins grande abondance dans les différentes terres végétales, eſt de deux eſpèces : l'un eſt de nature végétale, & vient, ſoit des plantes elles-mêmes, ſoit encore plutôt des eaux ſtagnantes; celui-ci ſe diſſipe par le deſſèchement, lorſque la terre végétale eſt expoſée au ſoleil : l'autre acide participe du minéral; il eſt dû aux eaux qui l'entraînent, & la chaleur ne peut point le diſſiper. Cet acide minéral eſt ou vi-

triolique; on en trouve dans la tourbe que l'on rencontre aux pieds des montagnes ou dans les pays montueux, qui, mise dans un grand feu, ne s'allume point aisément & ne fait que se changer en charbon; ou bien cet acide est de la nature de celui du sel marin. Tel est celui qui est contenu dans la tourbe que l'on trouve dans le voisinage de la mer. Cela posé, les Chimistes qui ont analysé la tourbe ont dû nécessairement avoir des acides très-différens, comme on peut voir par les expériences d'Hiærne, dans son Livre *de terrâ*; par celles de M. Kulbel, sect. XXV; de M. Lind, dans les Actes d'Édimbourg; de M. Dupré d'Aulnay, dans le Journal Économique. Cette diversité a été cause des différens jugemens que l'on a portés sur l'utilité de la tourbe.

Cependant il faut obſerver, 3°. que la tourbe qui contient un acide végétal ou aqueux, eſt la plus avantageuſe pour les terres, pourvu que l'eau n'en ait point totalement emporté la graiſſe; ce qui arrive d'ordinaire dans les endroits qui ſont alternativement inondés & deſſéchés; mais il faut de toute néceſſité que cet acide en ait préalablement été dégagé & expulſé. On voit aiſément que la tourbe qui eſt chargée d'un acide ou d'un ſel minéral, n'eſt pas ſi propre à fertiliſer. Ceci nous montre donc que ceux qui ont trop vanté & trop blâmé l'uſage de la tourbe, ſe ſont également trompés, vu qu'il y a de grandes différences entre les tourbes, d'après le lieu où elles ſe trouvent.

§ VI.

Quelque pur que soit le terreau ou la terre végétale, & quelque dégagée qu'elle soit de substances étrangères, elle ne laisse pas d'avoir ses inconvéniens & ses désavantages.

1°. Dans les années sèches elle est trop divisée; par conséquent elle s'évapore, & elle ne peut conserver ni l'humidité ni la graisse qui lui sont propres, ou qu'elle tire de l'air. (Voyez le Paragraphe 4.)

2°. Cette terre très-élastique est dilatée par l'eau dont elle s'imbibe, & est condensée lorsqu'elle en est privée; par conséquent la semence ne peut y prendre d'assiète; ce qui produit une végétation foible & souvent interceptée, vu que ces dilatations & ces con-

densations peuvent causer un déchirement dans les racines des plantes.

3°. Cette terre étant poreuse & peu liée, la gelée ne la met point en masse, mais la divise en grains; ce qui fait que les racines peuvent être endommagées & déchirées par le froid. D'où l'on voit que cette terre est sujette à de très-grands inconvéniens.

4°. Elle perd très-facilement sa fécondité. (Voyez Paragraphe 4.)

Remarque. Ce qui vient d'être dit suffit pour faire sentir ce que l'on doit penser des éloges outrés qui ont été donnés à cette terre; elle est très-utile dans les jardins que l'on n'ensemence qu'au printems, & que l'on arrose toutes les fois qu'il est nécessaire; voilà pourquoi les Auteurs Anglois la regardent, avec raison, comme des-

tinée par la Nature à produire de l'herbe, & comme plus convenable aux jardins qu'aux terres labourables. Ils obſervent auſſi que dans la terre végétale ou le terreau, les plantes donnent plus de tiges & de feuilles que de grains; ce qu'il ne faut pourtant entendre que de la terre qui eſt très-graſſe & trop chargée d'humidité.

CHAPITRE IX.

De la glaiſe conſidérée comme un moyen qui contribue à la végétation.

§ I.

La glaise ou l'argile eſt, en général, une terre tenace, graſſe au toucher, qui, étant humide, s'attache aux doigts, compacte, compoſée de particules très-déliées. Mais la glaiſe qui ſe trouve à la ſurface de la terre eſt très-mélangée de terreau, de ſable, & d'autres ſubſtances qui lui ſont étrangères; ce qui met auſſi de la différence dans ſa ténacité & ſa denſité.

§ II.

Parmi les propriétés de la glai-

ſe qui viennent d'être rapportées, les principales ſont :

1°. Que non-ſeulement elle s'imbibe d'eau, s'en charge & la retient, mais encore que lorſqu'elle eſt mêlée avec cette eau elle forme une eſpèce de pâte qui cède ſous les doigts ; par conſéquent elle ne fournit point un paſſage libre à l'eau, & elle ne s'en dégage que par évaporation. Ainſi la glaiſe devient le principal inſtrument pour conſerver l'humidité ſouterreine ; voilà pourquoi elle eſt toujours humide dans les lieux profonds, & c'eſt elle qui produit les fontaines & les ſources.

2°. Elle a la propriété de ſe durcir & de ſe ſécher à l'air chaud, ainſi que dans le feu ; c'eſt pour cela qu'il ſe forme à ſa partie ſupérieure une croûte qui ſe gerſe & ſe briſe, ou fait des fentes qui

ſont d'autant plus grandes, que la glaiſe eſt plus mêlée de ſable ou de ſubſtances étrangères.

§ III.

En lavant la glaiſe dans l'eau, l'on n'en tire aucune ſubſtance ſaline, à moins qu'elle n'y ait été portée par quelqu'accident. En effet, par les expériences de Hiærne, on en tire une petite portion de ſel marin, &, ſuivant celles de M. Kulbel, un peu d'alkali, & ſouvent on n'y trouve rien du tout de ſalin. Cette diverſité nous montre que ces ſels ne ſont qu'accidentels à la glaiſe, & ne font aucunement partie de ſon eſſence, vu qu'après le lavage, la glaiſe demeure au même état, ſe façonne de même, attire également l'humidité qu'auparavant.

Remarque. La glaiſe qui ſe trou-

ve dans l'intérieur de la terre est toujours plus pure que celle qui est à sa surface : d'où l'on voit que c'est dans les eaux du ciel & de la terre qu'il faut chercher l'origine des parties salines qu'on y trouve quelquefois.

§ IV.

Par la distillation de la glaise l'on obtient, 1°. un flegme qui est très-divers ; car quelques glaises donnent un flegme très-pur, d'autres en donnent qui contient un peu d'alkali volatil ; enfin, on tire un flegme un peu acide de la glaise qu'on trouve dans les pays montueux, ou qui a été long-tems exposée à l'air, & qui s'est imbibée d'eau de pluie ou de neige. 2°. On en tire un peu d'un sel qui se sublime, qui est ou ammoniacal ou urineux. *Voyez les Expériences*

d'Urb. Hiærne. Pott dans la première Partie de ſa Litogeognoſie. Neumann, tome IV, pag. 1. Junker in conſpect. Chemiæ, Partie première, pag. 284.

§ V.

On n'obtient de la glaiſe aucune ſubſtance graſſe, ni par le lavage, ni par la diſtillation. Je conviens pourtant qu'il faut qu'elle contienne quelque choſe de gras pour produire les parties ſalines dont on vient de parler; je ne nie point non plus qu'à force de laver la glaiſe, on ne puiſſe en tirer une portion de graiſſe, comme M. Eller le dit dans les Mémoires de Berlin: mais comme c'eſt dans une quantité ſi petite, que l'on doit à peine y faire attention, nous ſommes autoriſés à regarder la glaiſe comme une terre privée de graiſſe.

§ VI.

Comme nous ne pouvons nous faire d'idées d'une colle ſans parties huileuſes & inflammables, l'on voit qu'il n'y a point de matière collante ou glutineuſe dans la glaiſe, & que ceux qui l'y ont ſuppoſée ne peuvent point prouver leur ſentiment. C'eſt de la faculté que la glaiſe a de s'imbiber d'eau, & de ſe charger des ſubſtances qu'elle contient, que vient, ſans doute, la propriété que cette terre a de céder ſous les doigts, ou ſa ténacité.

§ VII.

A une chaleur continuée la glaiſe ſe durcit. Il n'eſt donc point ſurprenant que la chaleur de l'atmoſphère, jointe à d'autres

causes, lui donne la consistance d'une pierre, ou la pétrifie.

Mais comme la glaise ne perd sa ténacité & sa ductilité qu'à un feu violent, ou à l'aide des acides minéraux très-concentrés, comme les expériences le prouvent, nous croyons devoir douter que cette terre puisse naturellement & d'elle-même se convertir en une terre divisée.

Remarque. Il y a des espèces de glaises qui ne sont point si tenaces que d'autres, & que l'on nomme pour cette raison glaises *courtes*, ou glaises de la nature du tripoli, (*trippelthon*); mais leur divisibilité est due à des substances étrangères.

§ VIII.

La glaise contribue à la fertilité.

1°. Ce n'eſt pas matériellement, vu qu'elle ne contient aucune graiſſe.

2°. Mais elle y contribue mécaniquement, 1°. en ce que non-ſeulement elle ſe charge de l'eau, des vapeurs ſouterreines & de la ſubſtance graſſe contenue dans l'air, mais encore elle les conſerve & les retient plus long-tems que toute autre terre, au-deſſous de la croûte qui ſe forme à ſa ſurface, (voyez Paragraphe 2, N° 2.) & ne s'en dégage que par l'évaporation. Ainſi, les plantes trouvent dans la glaiſe de quoi ſe nourrir dans l'été & les tems de ſécheresſe. Voilà pourquoi la glaiſe eſt, avec raiſon, appelée terre forte.

2°. La glaiſe retient pareillement & conſerve les parties graſſes du fumier que l'on y joint, ou même celles qui viennent de

l'air, & les empêche d'être entraînées & dissoutes par les eaux.

3°. La glaise, par les gersures ou fentes qui se font à sa surface lorsqu'elle se sèche, donne un libre passage à l'air pour porter la nourriture à la racine des plantes.

4°. La glaise, par la faculté qu'elle a de se lier, contient la terre végétale qu'on lui mêle ou qui se forme; ce qui fait que celle-ci conserve plus long-tems sa substance visqueuse & onctueuse.

5°. Elle garantit les racines des plantes du froid & de la gelée, vu que la glaise est mise en une masse continue par la gelée.

6°. Elle ne change point de nature ni par la grande sécheresse ni par la grande humidité, & conserve toujours ses mêmes propriétés, malgré les variations de l'air.

§ IX.

La glaiſe eſt nuiſible à la végétation,

1°. Par ſa ténacité, vu qu'elle a une peine égale à ſe ſéparer de la partie aqueuſe & de la partie graſſe. Pareillement elle empêche que l'air n'approche des ſemences qui germent & de leurs racines; elle écarte la chaleur & ſes effets par ſon humidité: c'eſt pourquoi on l'accuſe de refroidir le terrein.

2°. Par la dureté que la chaleur lui donne; car par ce moyen l'air n'a point d'accès vers les racines, & celles-ci ne peuvent ni s'étendre ni recevoir leurs ſucs nourriciers qui ſont retenus fortement par la glaiſe.

3°. Par les gerſures & les fentes qui ſe font à la ſurface de cette terre, par leſquelles quoique l'air

libre puiſſe s'approcher, l'évaporation eſt néanmoins augmentée pendant l'été, & les racines peuvent être endommagées. Ces mêmes fentes, ſi elles n'ont été remplies par les eaux qui tombent en automne, donnent paſſage au froid qui nuit à la racine.

4°. Les terres glaiſes ſont d'une culture difficile, vu que lorſqu'elles ſont amollies par trop d'eau, elles s'attachent fortement à la charrue, & de plus elles forment de grandes croûtes en ſe durciſſant. Si elles manquent d'eau, au contraire, elles ſe durciſſent au point de ne pouvoir ſe diviſer, & de former de groſſes mottes.

Tous ces inconvéniens nous montrent la raiſon pourquoi dans la glaiſe pure il ne croît que peu ou point de végétaux.

Première Remarque. Les avan-

tages & les inconvéniens des terres argilleuſes ou glaiſeuſes ſe diverſifient en raiſon des différences de ces terres. Plus elles ſont mélangées avec des ſubſtances étrangères qui empêchent le rapprochement de leurs parties, moins elles ſont en état de retenir la partie aqueuſe & la partie graſſe; cependant alors ces glaiſes ſont moins ſujettes à ſe durcir par la chaleur; ainſi elles ſont plus faciles à travailler, plus propres à la végétation, plus en état de fournir des paſſages à l'air, & plus ſuſceptibles de prendre le degré de chaleur qui convient.

Seconde Remarque. Une glaiſe ſujette à fermenter ne convient point aux terres; car l'eau s'y aigrit, & cette eau y paſſe comme par des eſpèces de tuyaux; ce qui fait que cette terre s'appelle fiſtu-

leuſe, (*terra fiſtularis.*) Chacun peut voir par-là que cette terre a des inconvéniens qui lui ſont propres, ainſi que ceux qui lui ſont communs avec l'argile.

CHAPITRE

CHAPITRE X.

De la craie & des terres calcaires, & de leurs influences ſur la végétation.

§ I.

QUOIQUE dans nos pays ſeptentrionaux il ſoit aſſez rare de trouver des terreins crétacés ou calcaires, je crois pourtant néceſſaire de faire ici quelques recherches ſur leur nature & leurs propriétés, & d'examiner ſi ces terres contribuent à la fertiliſation, d'autant plus que quelques Auteurs ont vanté ces ſubſtances comme le plus excellent des engrais.

Remarque. Il y a quelques différences entre la craie & la chaux, comme la Chimie le prouve ; ce-

pendant ces différences ne ſont point aſſez grandes pour que nous diſtinguions ces ſubſtances relativement à leur influence ſur la fertiliſation.

§ II.

La craie & la chaux abſorbent l'eau qu'on y verſe, & d'un autre côté la laiſſent paſſer très-promptement. En lavant la craie ou la chaux avec de l'eau, il s'en diſſout une portion, ce qui fait de l'eau de chaux, qui a la propriété de faire efferveſcence avec les acides, & celle de diſſoudre les ſubſtances graſſes & ſulfureuſes.

L'expérience nous montre que la chaux mêlée avec l'eau facilite & accélère ſon évaporation, ce qui vient, ſans doute, du degré de chaleur que prend l'eau en ſe combinant avec la chaux.

§ III.

Par la diſtillation l'on n'obtient rien de la craie, ſinon un peu de ſel volatil; mais ſi l'on mêle la craie avec une quantité d'eau ſuffiſante pour lui donner une conſiſtance de bouillie, & qu'on mette enſuite ce mélange en diſtillation, on obtient une eau diſtillée qui participe de la nature de la craie, en ce qu'elle montre des veſtiges d'alkali.

On n'obtient aucun ſel par la diſtillation de la chaux toute ſeule: mais lorſqu'on la mêle avec de l'eau avant de la diſtiller, elle donne une liqueur qui a le goût de la chaux, dans laquelle on trouve des veſtiges de ſel alkali.

Ainſi la craie & la chaux contiennent une ſubſtance miſcible à l'eau, & qui s'évapore avec elle.

L'on peut faire la même obſervation par l'odeur que l'on trouve aux maiſons nouvellement bâties, & par les effets qui en réſultent d'ailleurs.

§ IV.

Lorſque l'on verſe des acides ſur de la craie ou ſur de la chaux, ces ſubſtances font effervefcence avec eux & les abſorbent; en diſtillant alors, au lieu de l'acide on obtient une liqueur inſipide. On a bien de la peine à deſſécher le réſidu, vu qu'il attire très-fortement l'humidité de l'air.

§ V.

On ne tire ni de la craie ni de la chaux aucune graiſſe ou ſubſtance huileuſe, ſoit par le lavage, ſoit par la diſtillation; au contraire, ces terres ont la propriété

d'attirer & de diſſoudre fortement les graiſſes & les huiles, ſur-tout à l'aide de l'eau & de la chaleur.

§ VI.

La chaux abſorbe les ſubſtances viſqueuſes & gélatineuſes, & ſe durcit avec elles; l'on ſçait pareillement que mêlée avec de la glaiſe & du ſable, elle prend la conſiſtance d'une pierre, comme on voit dans le mortier.

Remarque. Si, comme M. Kulbel a prétendu, la matière viſqueuſe qui ſe trouve dans la terre étoit la ſubſtance nourricière des végétaux, il n'auroit point vanté l'uſage de la chaux par rapport à ſa vertu de diviſer & d'atténuer, comme il a fait dans la Section 30 de ſa Diſſertation, puiſque la chaux n'eſt propre qu'à figer & retenir cette matière viſqueuſe.

§ VII.

Des courtes obſervations qui viennent d'être faites, tant ſur la craie que ſur la chaux, & qui ſuffiſent pour notre objet, j'en conclus que ces eſpèces de terres ſont avantageuſes aux champs & aux ſemences.

1°. L'avantage qu'elles procurent n'eſt point matériel, vu qu'elles ne fourniſſent aucune ſubſtance graſſe & nutritive. Bien des gens ſont dans l'idée que la terre calcaire entre dans la combinaiſon des végétaux, & que ſous ce point de vue la chaux eſt pour eux une ſubſtance nourricière; mais ils n'ont point fait attention que dans les grains & dans les plantes les plus petites, on ne rencontre point de terre calcaire, & qu'au demeurant, la terre calcaire que l'on ob-

tient de quelques plantes dures, eſt très-différente de la chaux ou de la terre calcaire minérale. (V. Chap. I, Paragraphe 5.)

2°. Ces terres agiſſent mécaniquement, tant ſur le ſol que ſur la ſemence: 1°. en ce qu'elles attirent l'acide humide & la partie graſſe qui eſt dans l'air. (Voyez les Paragraphes 2 & 5.) 2°. Elles procurent au terrein comme aux eaux un plus grand degré de chaleur, vu qu'elles s'échauffent & attirent avec force les ſubſtances inflammables. (Voyez Paragraphe 5.) 3°. A l'aide de la chaleur, ces terres réſolvent l'eau & la graiſſe en vapeurs. (Voyez le Paragraphe 2.) 4°. La chaux accompagne les vapeurs humides, & relativement à cet effet elle peut ſe faire paſſage dans la ſemence des végétaux, vu qu'elle diſſout ainſi les

parties huileuſes de la ſemence; (ſuivant le Paragraphe 5) elle abſorbe l'acide; (ſuivant le Paragraphe 4) elle favoriſe la fermentation qui s'excite dans la germination, (voyez Chap. III, Paragraphe 6.) la tempère & l'adoucit.

Remarque. Bien des gens ſe ſervent avec ſuccès de la chaux pour les mélanges dans leſquels ils veulent exciter des fermentations ſpiritueuſes artificielles, mais ils ignorent la manière dont la chaux favoriſe cette fermentation. M. Alſton, dans ſon *Tirocinium Botanic. Edimburg.* prétend que l'eau de chaux ne nourrit point les oignons des plantes, & ne contribue point à faire croître plus fortement les végétaux, mais cela n'eſt vrai que lorſqu'on emploie une eau de chaux toute ſeule, & qui n'eſt point mêlée d'au-

cune autre substance nourricière.

5°. Ces terres absorbent l'acidité surabondante qui se trouve dans le sol. (Voyez le Paragraphe 4.)

Remarque. Sous ce point de vue, la chaux est encore propre à détruire les insectes nuisibles qui se forment, pour l'ordinaire, dans les terreins qui ont de l'acidité, attendu qu'elle anéantit cette mauvaise qualité ; je ne puis décider si elle est propre à détruire les mauvaises herbes par la même raison.

6°. Ces terres dissolvent la graisse du sol, & en l'atténuant elles la rendent plus miscible avec l'eau.

7°. Ces terres sont d'une culture facile.

Remarque. S'il est vrai que la chaux contribue à faire grossir la semence, & l'empêche de noircir

ou prévient la nielle, comme il eſt dit dans les *Mémoires de l'Académie de Suéde, année* 1741, il faut dériver ces effets de la chaux ſur la ſemence des qualités décrites N° 4 & 5 de ce Paragraphe; car la nielle ne vient point des inſectes, mais de l'âcreté de la partie huileuſe qui brûle la ſemence de la même manière que pourroit faire le feu. Voilà encore pourquoi cette maladie ſe communique. Si l'on enlève cette âcreté, la maladie ceſſe; or, cette âcreté vient de l'acide, comme on peut le prouver par des Expériences Chimiques.

§ VIII.

D'un autre côté, la craie & la chaux ont des inconvéniens.

1°. En ce que par la propriété que ces terres ont de s'échauffer trop vivement, elles ſont capables

de brûler la ſemence & la racine des plantes. Voilà pourquoi quelques-uns nomment le ſel calcaire *brûlant.* Il n'eſt donc point étonnant qu'un terrein maigre déjà le ſoit encore devenu davantage par l'addition de la chaux, comme M. Alſton l'a obſervé.

2°. En ce que ces ſubſtances accélèrent l'évaporation : par-là elles deſſèchent le terrein, & les plantes ſont privées de leur nourriture humide.

3°. En ce qu'elles s'attachent à l'enveloppe de la ſemence : par-là elles bouchent en grande partie les orifices des fibres, elles durciſſent l'écorce des graines, & par conſéquent obſtruent les paſſages du ſuc nourricier.

4°. Elles diſſolvent & abſorbent promptement la graiſſe du ſol ; voilà pourquoi quelques gens

disent qu'il n'y a que les vieillards qui profitent ou s'enrichissent du produit d'un terrein fertilisé par la chaux.

On voit par-là que la chaux & les terres calcaires ne sont point propres à la croissance des végétaux, mais que ces substances sont très-avantageuses aux terres labourables, lorsqu'on les applique convenablement, sur-tout en les mêlant avec les fumiers, ou bien en les mettant sous une forme fluide.

Remarque. Je regarde comme inutile de rapporter toutes les différentes opinions sur les avantages de la chaux mêlée aux terres; il paroît que ce qui a été dit suffit pour montrer avec quelles précautions il faut l'employer; il n'est point douteux qu'elle ne soit d'une très-grande utilité sur un terrein

aigre & froid, lorſqu'on en met une quantité convenable: cependant on ne peut diſconvenir que mêlée avec la glaiſe & le ſable, la chaux ne prenne la conſiſtance d'une pierre; mais d'après les obſervations que nous avons faites, chacun pourra connoître les circonſtances dans leſquelles l'uſage de la chaux pourra être avantageux.

CHAPITRE XI.

De la marne, & de ſon influence ſur la végétation.

§ I.

LA MARNE, qui eſt une eſpèce de mélange de la terre glaiſe ou de l'argile, & de la terre calcaire, & qui par conſéquent participe de la nature de l'une & de l'autre de ces terres, ne ſe trouve que très-rarement à la ſurface de notre globe. Mais, comme les Anciens & les Modernes ont beaucoup vanté cette ſubſtance, l'ordre exige que je parle ici de ſes uſages dans l'Agriculture.

§ II.

Toute marne miſe dans l'eau ſe

diviſe & perd ſa liaiſon, &, quelque compacte qu'elle ait été dans le ſein de la terre, expoſée à l'air, elle ſe met plus ou moins promptement en poudre ſemblable à de la farine. Cependant elle a cela de commun avec la glaiſe, qu'elle ſe charge de l'eau & la retient, quoique dans un degré moins fort. Lorſqu'on calcine la marne, elle devient plus compacte, mais enſuite elle abſorbe l'eau avec plus d'empreſſement, & elle perd ſa liaiſon à l'air.

§ III.

En lavant la marne dans l'eau, on n'en obtient ni parties ſalines, ni parties graſſes; je l'ai fait bouillir pendant long-tems dans de l'eau, mais ſa décoction n'a point changé la couleur du ſirop de violettes, ni précipité le mercure

diſſous dans l'eau forte ; mais cette décoction a, au bout d'un long tems, précipité une petite portion de ſublimé corroſif d'une couleur blanchâtre.

Remarque. S'il eſt vrai que M. Kulbel ait tiré une matière onctueuſe de la marne, il eſt certain qu'elle venoit de quelque ſubſtance qui s'y trouvoit accidentellement mêlée.

§ IV.

Par la diſtillation de la marne l'on n'en obtient ni ſubſtance graſſe ni huile ; on n'en tire pas davantage en diſtillant la marne diſſoute dans l'eau. (Voyez Chap. X, Paragraphe 3.)

Remarque. Comme ni par le lavage, ni par la diſtillation, ni dans l'eſprit-de-vin, ni dans l'eſprit-de-nitre, la marne ne donne

aucun veſtige de graiſſe; je ne ſçais ſur quoi ſe fonde l'opinion de ceux qui prétendent que cette terre contient une graiſſe, & la regardent comme une vérité indubitable. Ce qui vient d'être dit prouve que cette graiſſe eſt une pure chimère, qui n'eſt fondée que ſur ce que la marne eſt douce ou graſſe au toucher. On peut en dire autant du prétendu ſel fertiliſant qu'on lui attribue, ſans jamais en avoir pu tirer la moindre quantité.

§ V.

Toute marne fait efferveſcence avec les acides de toute eſpèce : ainſi elle attire fortement l'acide & l'abſorbe, ſans pourtant le décompoſer totalement; & à ſon tour elle n'en eſt pas entièrement diſſoute. En faiſant bouillir deux

onces d'eau-forte, avec deux dragmes de marne, il ne s'en est dissous que douze grains; l'eau-forte retirée par la distillation a fait effervescence avec le sel alkali, mais la marne restante étoit en poussière & rude au toucher comme du sable.

§ VI.

Toute marne absorbe & dissout la graisse: voilà pourquoi elle est propre à ôter les taches des habits; & quand elle est fine, elle est employée pour fouler les étoffes.

§ VII.

La marne contribue à fertiliser,

1°. Ce n'est point matériellement, puisqu'elle est dépourvue de toute graisse & de tout sel propre à féconder la terre. (Voyez Paragraphe 3 & la Remarque.)

2°. Elle contribue mécaniquement à fertiliser les terres. 1°. En attirant l'humidité, l'acide & la graisse de l'air, (voyez Paragraphes 2 & 6.) & c'est ainsi que la marne est propre à bonifier le terrein.

Remarque. Comme la marne déploie cette faculté avec plus de force après avoir été calcinée, (voyez Paragraphe 2.) on voit la raison pour laquelle les Anglois se servent souvent de marne calcinée dans l'Agriculture; on voit encore par-là que plus on la remue pour la mêler au terrein, plus elle lui procure d'avantages.

2°. En ce qu'elle anéantit toute l'acidité qui est dans le terrein, ou que les eaux stagnantes pourroient produire, & empêche, par-là, qu'il n'entre trop d'acide dans la semence.

3°. En ce qu'elle diſſout la graiſſe du ſol, ce qui produit une ſubſtance ſavonneuſe & ſoluble dans l'eau qui peut entrer par les pores des végétaux.

4°. En ce qu'elle enlève au terrein ſa ténacité, & que la propriété qu'elle a de ſe décompoſer à l'air diminue la liaiſon des parties de la glaiſe, & la rend plus facile à travailler, & plus propre à la végétation.

5°. En ce qu'elle donne de la conſiſtance aux terreins légers & ſablonneux, & conſéquemment leur procure une fertilité mécanique.

Remarque. Il y a des perſonnes qui diſent que l'on ne doit point marner les terreins ſablonneux; cependant les Anglois n'en jugent point de même, d'après les Expériences qu'ils ont faites.

§ VIII.

La marne devient nuiſible, tant par ſa trop grande quantité que lorſqu'elle ſéjourne trop long-tems ſur la terre.

1°. Par ſa propriété alkaline elle deſſèche trop fortement, comme les Anciens l'avoient déjà remarqué. *Voyez Plin. Hiſt. Nat. Lib. XVII. Chap.* 7. En effet, la marne a beaucoup de rapport avec la chaux.

2°. Elle diſſout & abſorbe promptement la graiſſe du ſol, & par conſéquent l'épuiſe.

3°. Elle détruit la liaiſon de la terre glaiſe, & la rend incapable de retenir les eaux.

Il y a une très-grande différence entre les marnes, relativement aux avantages ou aux inconvéniens qui en réſultent. Cette diverſité

vient de ce qu'elle eſt plus ou moins argilleuſe ou calcaire : c'eſt ce que prouvent ſuffiſamment les faits qui ont été rapportés.

Remarque. Chacun reconnoîtra par-là qu'il n'eſt point égal ni indifférent de ſe ſervir de toute eſpèce de marne, mais qu'il faut conſulter la nature du terrein & la qualité de la marne elle-même. C'eſt pour cela que Pline a eu raiſon de dire que la marne étoit bonne, ſur-tout pour un terrein humide & froid, & qu'elle produiſoit les meilleurs effets pour la végétation lorſqu'elle étoit mêlée avec de la graiſſe.

CHAPITRE XII.

Des terreins ſablonneux & cailloureux, & de leur influence ſur la végétation.

§ I.

Le sable & le gravier (*glarea*) ſont composés de petites pierres ou d'une pouſſière pierreuſe, & n'ont aucune liaiſon, ſoit ſecs, ſoit humides.

Remarque. Il y a une eſpèce de gravier que les gens de la campagne emploient en guiſe de mortier ou de ciment: j'ai trouvé qu'il étoit mêlé de glaiſe que les eaux en ſéparent, de parties calcaires qui ſe décèlent par leur efferveſcence avec les acides, & de parties ferrugineuſes que l'eau régale

en extrait. D'où l'on voit que cette eſpèce de gravier eſt un ciment naturel.

§ II.

Comme le ſable & le gravier ſont des ſubſtances vitrifiables, les acides n'ont point de priſe ſur eux; l'eau n'en détache rien non plus.

Remarque. Il y a du gravier qui, étant mêlé de parties glaiſeuſes, ne laiſſe pas de prendre de liaiſon juſqu'à un certain point lorſqu'on y joint de l'eau, & ce mélange ſe durcit après avoir été ſéché: de cette eſpèce eſt le gravier dont nous avons parlé dans la Remarque ſur le Paragraphe 1. Ce que Hiærne a tiré du gravier, tant par le lavage que par la diſtillation, ne peut être regardé que comme provenant des parties étrangères

étrangères qui s'y trouvoient mêlées.

§ III.

Le ſable & le gravier ne peuvent point influer matériellement ni immédiatement ſur la végétation, ou ne peuvent fournir aucune ſubſtance nutritive aux végétaux. Lorſque cela arrive, ce n'eſt qu'accidentellement, & cela vient de ce que ces ſubſtances ſont mêlées avec d'autres terres; car alors 1°. elles ſervent à diviſer ces terres & à les rendre moins compactes & moins tenaces. 2°. Elles donnent plus de conſiſtance aux terres végétales & de la nature de la tourbe; car l'expérience nous apprend que les terreins bas & humides prennent de la ſolidité lorſqu'on y joint du ſable, ce qui vient, ſans doute, de ce que le

ſable ſe lie avec la partie graſſe qui ſe trouve dans la tourbe. 3°. Ces ſubſtances favoriſent le paſſage de l'air pour frapper les racines. 4°. Les terres mêlées de ſable ſont d'une culture facile.

Remarque. Quelques perſonnes ſont dans l'opinion que le gravier & les pierres contribuent à la fertilité des terres, en vertu d'une ſubſtance ſaline qu'ils contiennent ; mais c'eſt une erreur groſſière. Les pierres & le gravier peuvent être de quelque utilité aux terres, ſoit en les garantiſſant des ardeurs du ſoleil, ſoit que, parce qu'étant dures, toute l'eau de pluie qui y tombe retourne aux végétaux & à leurs racines ; voilà pourquoi nous voyons que l'herbe croît ſi bien au-deſſous des pierres, pourvu que la terre y ſoit aſſez profonde.

§ IV.

Les terreins sablonneux, remplis de gravier & de cailloux, ne sont point favorables à la végétation.

1°. Parce que ces terreins s'échauffent trop, vu que les pierres étant composées d'une matière compacte, conservent long-tems la chaleur du soleil, & ne refroidissent que très-lentement.

2°. Parce que ces terreins ne sont point assez serrés, ce qui fait qu'ils perdent promptement l'eau & la graisse qui se filtrent au travers, ou que la chaleur fait évaporer; il en résulte encore que le froid trouve des passages pour frapper les racines des plantes.

3°. La dureté de leurs parties fait que ces terreins n'attirent que peu ou point l'humidité ou la

graisse de l'air : par-là ils sont incapables de contribuer en rien à la nourriture des plantes.

Première Remarque. Ce qui vient d'être dit, aussi-bien que l'expérience, nous prouve que le sable est utile aux terres froides & humides. Cela posé, la tourbe n'a pu être avantageuse pour fertiliser une butte de sable, comme l'a dit M. Charles Boijes, pag. 203.

Seconde Remarque. Pour bien connoître la qualité d'un terrein, il est important de faire attention aux couches de terre qui sont au-dessous ; quelquefois la couche supérieure est moins bonne que la couche inférieure, & *vice versâ.* Ainsi, ce que j'ai dit des avantages & des inconvéniens des terreins sablonneux, & remplis de gravier & de cailloux, ne se rap-

porte qu'à la couche ſupérieure, vu que je n'ignore point que les couches ſupérieures peuvent être ſoit bonifiées, ſoit détériorées, par celles qui ſont au-deſſous, ſuivant leurs différentes qualités reſpectives.

CHAPITRE XIII.

Du ſel, & de ſon influence ſur la végétation.

§ I.

PARMI les Auteurs, tant anciens que modernes, qui ont écrit ſur l'Agriculture & l'Économie ruſtique, il y en a pluſieurs qui ont attribué aux ſels une vertu merveilleuſe pour favoriſer la végétation; ils ſont partis d'une erreur groſſière, d'après laquelle ils ſe ſont perſuadés que non-ſeulement les ſels devoient être regardés comme propres à nourrir les végétaux, mais encore comme la cauſe unique de la fertilité. Je vais examiner ſi cette opinion eſt fondée, & pour cet effet je conſidérerai

les sels tant en général qu'en particulier.

§ II.

Je conclus que les sels, de quelque espèce qu'ils soient, ne sont ni propres à nourrir les plantes, ni capables de contribuer par eux-mêmes à la végétation.

1°. D'après les Expériences de M. Kraft insérées dans la Seconde Partie des *Nov. Commentar. Acad. Petropolit.* par lesquelles on voit qu'ayant semé des graines dans un sable bien séché, que les ayant arrosées avec de l'eau commune, il a remarqué que dès le cinquième jour ces graines avoient levé aussi-bien que dans le terreau ou dans la terre végétale. Dans un autre vaisseau il mêla du sable séché avec du sel marin; dans un autre, du même sable avec du nitre;

dans un autre, avec de la potaſſe, & il les arroſa avec de l'eau, mais il trouva que la graine n'y avoit point levé. M. Alſton, dans ſon *Tirocinium Botanic. Edimburg*, dit auſſi avoir trouvé qu'en mêlant différens ſels avec de la terre, non-ſeulement ces ſels ne favoriſoient pas la végétation, mais même faiſoient périr les plantes. La même vérité eſt prouvée par les Expériences de M. Bonnet dans ſes *Recherches ſur l'uſage des feuilles*, où il fait voir qu'une eau pure qui ne contient point de ſels, eſt la plus propre à la végétation, tandis que celle qui eſt chargée de parties âcres, ſulfureuſes, d'urine, de lait, ou de ſubſtances ſpiritueuſes, &c. nuit à la croiſſance des plantes. C'eſt ainſi que Dieu a diſpoſé les choſes de manière que les pauvres mêmes peuvent trouver à ſubſiſter.

D'après la nature des végétaux qui nous montre qu'ils ne contiennent point de ſels minéraux, (voyez Chap. I, Paragraphe 6.) à l'exception de quelques plantes marines dans leſquelles on trouve un peu de ſel marin ou de ſel de glauber, car les ſels qui ſe trouvent dans quelques plantes ſont d'une nature tout-à-fait différente; quant aux grains, dont il eſt ici ſur-tout queſtion, par les expériences que j'ai faites, je n'y ai point trouvé le moindre veſtige de ſels. Outre cela, comme les ſels n'appartiennent point à la compoſition des fibres des végétaux, il eſt aiſé d'en conclure que les ſels ne contribuent pas plus à la vie des végétaux que des animaux.

3°. Par la nature des ſels minéraux qui, comme on ſçait ont

plutôt la propriété de durcir que de nourrir. C'eſt une vérité dont Pline étoit déjà perſuadé ; mais, pour qu'il ne reſte plus aucun doute là-deſſus, j'ai fait diſſoudre dans de l'eau, du nitre auquel on attribue tant de fertilité ; j'ai fait tremper des graines dans cette ſolution, & j'ai remarqué que ces graines ne ſe gonfloient point, ſe durciſſoient & ne levoient aucunement. C'eſt par la même raiſon que les viandes ſalées deviennent plus dures. Ces mêmes ſels ne ſont pas plus appropriés à la nature des végétaux qu'à celle des animaux par le corps deſquels ils paſſent ſans aucune altération, ou qui, quand ils s'uniſſent avec les humeurs, n'en ſouffrent aucun changement.

4°. Par le froid que les ſels neutres & ſur-tout le nitre & le

ſel marin, excitent dans la terre & dans l'eau ; ce qui non-ſeulement diminue l'évaporation, mais encore ce qui contracte les pores des végétaux & les rétrécit ; ce qui prouve qu'ils ſont plus propres à les empêcher de pouſſer, qu'à faciliter leur développement.

5°. Pluſieurs obſervations nous prouvent que les plantes ne réuſſiſſent point dans les endroits qui ſont imprégnés de certains ſels ; c'eſt ce qu'on voit dans les terreins bas qui ſont chargés de ſels neutres, tels que ceux qui ſont près des ſources d'eaux minérales acidules.

§ III.

Comme bien des gens ont vanté la vertu des ſels comme du ſel marin, du nitre, du ſel alkali,

pour la fertiliſation, il eſt à propos que nous examinions leurs expériences, & les conſéquences qu'ils en ont tirées.

§ IV.

Voici les raiſons pour leſquelles certaines gens ont conclu que le ſel marin favoriſoit la végétation, 1°. parce que quelques Anglois ſont dans l'uſage de fertiliſer leurs terres, ſoit avec des plantes maritimes qui ſont mêlées avec le limon glaiſeux de la mer, comme Cambden dit que le font les habitans de Cornouailles, ſoit avec le ſable de la mer, ſuivant le témoignage de Childrey dans ſon *Hiſt. Naturelle*, qui prétend que ce ſable eſt d'autant plus propre à fertiliſer, qu'il eſt tiré des endroits les plus avancés dans la mer, vu que pour lors il eſt plus

chargé de ſel marin. Joignez à cela les *Ephemerid. Nat. curioſor. Decad.* année 1671. De même on aſſure que les habitans de la Gothie fertiliſent leurs terres avec le *fucus*, l'algue, &c. après les avoir préalablement entaſſés pour les faire pourrir. 2°. Parce que l'on s'eſt quelquefois ſervi avec ſuccès du ſel marin pour fertiliſer les terres, ce qui fait que M. Pott, dans ſa Diſſertation *de ſale communi*, *p.* 31, 97 & 99, prétend que ce ſel mêlé & calciné avec de la chaux, ou mêlé avec du nitre ou de l'urine, peut contribuer à fertiliſer. 3°. Parce qu'en lavant le grain dans une diſſolution de ſel marin, on prévient la nielle. V. les *Ephemerid. Nat. curioſor.* au lieu cité.

§ V.

Il faut remarquer ſur les faits rapportés dans le Paragraphe précédent, 1°. que les plantes pourries, ſoit qu'elles viennent de la terre ou de la mer, ne diffèrent que peu ou point du fumier, & doivent, par conſéquent, produire les mêmes effets que lui, & qu'ainſi l'on a attribué au ſel marin ce qu'on devoit attribuer à une ſubſtance pourrie. 2°. Que le ſable de la mer, quand il eſt employé à propos, peut accidentellement contribuer à la fertiliſation: c'eſt ce qui a été dit Chap. XII, Paragraphe 3. Je ne nie pas non plus que le ſable de la mer, vu l'humidité qu'il renferme, & vu qu'il eſt privé des parties ferrugineuſes qui colorent les terres, ne puiſſe avoir des avantages; mais

je ne vois point que cela prouve en aucune manière la qualité de fertiliſer du ſel marin. 3°. Quant à l'expérience à laquelle quelques gens en appellent, je réponds qu'elle eſt plus propre à nous convaincre que le ſel nuit à la fertilité, qu'il ne la favoriſe. Dans les *Ephemerid. Nat. curioſor. année* 2ᵉ, *pag.* 187, on nous dit que bien des gens qui ont prétendu fertiliſer leurs champs en y répandant du ſel marin, ont été obligés, au bout de ſept ans, de la laiſſer en jachère. Nous trouvons dans l'Écriture que l'on a employé anciennement du ſel pour rendre les terres ſtériles. Cela nous montre ce que nous devons penſer des raiſonnemens qui ne ſont point appuyés ſur des expériences bien faites. 4°. Nous laiſſons à l'expérience à décider s'il

eſt vrai que l'eau ſalée prévienne la nielle, car il s'agit ici non des maladies des végétaux, mais de la façon de les faire croître.

§ VI.

Cependant l'uſage du ſel marin peut avoir des avantages quand on l'emploie dans une proportion convenable. En effet, il ſert à diviſer mécaniquement les terreins gras; il les atténue & les rend miſcibles à l'eau; c'eſt pour cela que l'on a quelquefois pu remarquer que des inondations de la mer avoient contribué à fertiliſer des terres; ce qui a pu venir, ſoit par l'humidité, ſoit par la graiſſe que ces inondations y ont portée, tandis que c'eſt au ſel marin tout ſeul que l'on a voulu faire honneur de ces effets. Les débordemens du Nil fertiliſent

l'Égypte par l'humidité & par la graiſſe qu'ils répandent ſur les terres.

§ VII.

On vante encore bien plus l'uſage du nitre pour la fertiliſation des terres. Mayow, dans ſon Traité *de nitro*, Glauber, Bacon, Digby, Lémery, Vallemont, Nienwentyt, & ceux qui les ont ſuivis ou copiés, prétendent que le nitre eſt l'ame de la végétation, de la génération, & de la multiplication des plantes, & que ſans nitre, elles ne croîtroient point. Ceux qui ont écrit ſur l'Agriculture cherchent à appuyer ce ſentiment, 1°. par le témoignage des Anciens, qui ont donné les plus grands éloges au nitre. 2°. Parce que ce ſel vient du ciel, & ſe trouve répandu par-tout.

3°. Parce qu'on trouve du nitre dans les plantes, & qu'en les brûlant, il s'alkalise, vu que l'acide en est alors expulsé. 4°. Parce que sa vertu fertilisante est constatée par un grand nombre d'expériences, & vu que le fumier se change en une terre nitreuse, &, après ce changement, montre une propriété merveilleuse de fertiliser les terres.

§ VIII.

Si nous examinons les fondemens sur lesquels posent les avantages du nitre, nous les trouverons très-foibles. 1°. Il faut bien remarquer que le nitre des Anciens étoit une substance très-différente du nitre des Modernes : celui des premiers étoit le *natron* ou le sel alkali minéral ; nous ferons voir bientôt jusqu'où il fa-

voriſe la végétation. 2°. Nous pouvons accorder que le nitre, relativement à ſon acide, vient de l'air; mais nous n'accorderons point que l'on rencontre du nitre dans l'air. Les acides du ſel marin, du nitre, du vitriol, ſe trouvent en égale quantité dans notre athmoſphère, mais jamais perſonne n'y a trouvé juſqu'ici le moindre atome de ſel neutre. (Voyez Chap. V, Paragraphe 5.) 3°. On ne peut nier que l'on ne trouve dans quelques plantes un ſel eſſentiel nitreux, ou ſemblable au nitre; mais ces plantes ſont très-rares, & l'on a fait voir au Paragraphe II, N° 2, que l'on ne trouve point ce ſel ni aucun autre dans les grains. Le ſel alkali que l'on obtient en brûlant les plantes, n'eſt point formé par le nitre qui y étoit déjà formé, mais il

eſt produit par une nouvelle combinaiſon des parties, telles que l'acide, l'huile, la terre. 4°. Quant à l'expérience, j'accorderai volontiers que la terre nitreuſe favoriſe la fertiliſation, & que le fumier, par ſa pourriture, ſe change en une terre nitreuſe; mais il ne me paroît pas qu'il ſuive de-là que cette fertiliſation ſoit due à la graiſſe de cette terre par le moyen du nitre, qui n'y contribue que mécaniquement & médiatement, tandis qu'elle vient ſur-tout & immédiatement de la graiſſe.

§ IX.

Le nitre procure aux terres à peu-près les mêmes avantages que le ſel marin, c'eſt-à-dire, il atténue les parties huileuſes & graſſes de façon à les rendre miſcibles à l'eau.

Remarque. Quelques perſonnes ont remarqué que les terres fertiliſées par le nitre, étoient plus ſujettes à geler, ce qui endommage les racines. (Voyez *Nieuwentyt.*) Dans ce cas, le nitre eſt nuiſible de cette manière, ainſi que par la propriété de durcir que nous lui avons attribuée au Paragraphe 2. Le ſel marin produit le même inconvénient que le nitre, vu que ces deux ſels produiſent du froid. Nous voyons que des champs fertiles ont été rendus ſtériles par l'addition du nitre. *Voyez les Mém. de l'Académie Royale des Sciences de Paris.* Dalman Eskilſon a démontré que le nitre n'étoit point propre à fertiliſer, mais les preuves qu'il en rapporte ſont peu ſatisfaiſantes, vu qu'il penſe que le nitre ne doit point être regardé comme

un ſel neutre, mais que les acides & les alkalis, dans l'état de combinaiſon, ainſi que les autres ſels minéraux, ſont deſtinés à la fertiliſation de la terre.

§ X.

Quelques perſonnes vantent l'uſage des alkalis fixes, ou des cendres non leſſivées. Elles s'appuient, 1°. ſur l'expérience tant ancienne que moderne, & ſur le témoignage de Virgile, de Columelle, de Pline, & de beaucoup d'autres, vu qu'il eſt très-décidé que le *natron* des Anciens eſt un ſel alkali. De plus elles allèguent l'exemple des Anglois, qui fertiliſent leurs terres avec des cendres de plantes brûlées qu'ils mêlent avec du ſable; elles en citent d'autres qui ont engraiſſé leurs champs avec de la mouſſe brûlée,

ou avec des cendres de bois, &c. 2°. Elles ſe prévalent des riches moiſſons que quelques gens ont obtenues, en mettant le feu à des bruyères. 3°. Enfin, elles inſiſtent ſur ce qu'on trouve dans tout terrein fertile un ſel alkali, ſuivant les Expériences de Hiærne & de Kulbel.

§ XI.

Si nous voulons nous faire une idée claire des avantages du ſel alkali, il faut examiner ſa nature, & voir de quelle manière il peut être utile ou nuiſible au ſol.

1°. Les ſels alkalis peuvent avoir de l'utilité vague. 1°. Ils attirent l'humidité & la graiſſe de l'air, ainſi que ſon acide, & ſe combinent fortement avec eux: c'eſt pour cela qu'ils ſe réſolvent en eau à l'air. 2°. Ces ſels diſ-

ſolvent entièrement la graiſſe de la terre, & la diviſent, ce qui produit une ſubſtance ſavonneuſe, ſoluble dans l'eau. 3°. De même que ces ſels ſe combinent avec l'acide qui eſt dans le terrein & le détruiſent, ils retiennent encore l'humidité & l'empêchent de s'évaporer. 4°. En abſorbant les acides, ils facilitent dans la ſemence la fermentation qui accompagne la germination. 5°. Ils rendent la terre plus diviſée & plus ſpongieuſe, effet que produiſent ſurtout les cendres non leſſivées. Il faut cependant obſerver que lorſqu'on en met plus qu'il ne faut pour opérer cette diviſion, il en réſulte de grands inconvéniens, ſoit parce qu'on riſque d'épuiſer la graiſſe, ſoit à cauſe de la qualité brûlante des alkalis. D'où l'on voit que les ſels alkalis ne font que

que produire avec plus de force les mêmes effets que produit la chaux. (Voyez Chap. X.)

2°. Ces mêmes ſels alkalis deviennent nuiſibles, 1°. parce qu'ils attirent toute la partie graſſe du terrein, & ne laiſſent qu'un terrein maigre à la poſtérité, c'eſt ce qu'on peut voir par les combuſtions réitérées des bruyères, vu que dans ces ſortes d'endroits qui ont été brûlés deux ou trois fois, les arbres ne croiſſent que fort lentement. 2°. Ils échauffent & deſſèchent le terrein. 3°. Ainſi que les autres ſels, ils durciſſent l'enveloppe de la graine.

On voit donc que les ſels alkalis, quand on les emploie avec prudence, ſont utiles pour un terrein gras, & que d'un autre côté quand on les met en trop grande abondance ou trop ſouvent ſur les

terres, ils leur font plus de tort qu'aucun des ſels dont on a parlé juſqu'ici.

§ VII.

Ce qui vient d'être dit nous montre clairement que les ſels minéraux & artificiels ne contribuent que peu ou point à la fertiliſation ; mais comme il n'y a pas une ſeule plante ni un ſeul arbre dans leſquels on ne trouve une portion d'une ſubſtance ſaline, il faut que je faſſe voir ici que ce ſel eſt acide par ſa nature, qu'il vient ſoit immédiatement de l'air ; (voyez Chap. V, Paragraphe 6.) ſoit de l'eau qui, durant la fermentation, s'eſt combinée dans la plante même avec une ſubſtance inflammable. (Voyez Chap. I, Paragraphe 15, & Chap. III, Paragraphe 6.) Suivant la

diverſité du mouvement de fermentation & de la proportion des parties, ce ſel eſt différent pour le goût & pour les propriétés. (V. Chap. I, Paragraphe 6, & Chap. III, Paragraphe 6.)

Remarque. Je vais expliquer ici en peu de mots la manière dont je conçois que l'air & l'eau peuvent produire les différentes parties conſtituantes que l'on trouve dans les végétaux. Il ſe forme un acide différent dans les différentes plantes, par un mouvement interne de fermentation d'une matière inflammable, qui vient ſoit de l'air, ſoit de l'eau, ſoit qui a été communiquée au terrein, ſoit enfin qui ſe trouve dans chaque ſemence, ſoit de l'un & l'autre à-la-fois. (Voyez Chap. I, Paragraphe 6, & Chap. V, Paragraphe 6.) A l'aide des mêmes prin-

cipes, c'eſt-à-dire de l'eau, de la matière inflammable & de l'acide qui s'eſt formé, il ſe produit, quand la fermentation eſt continuée, une huile ſpiritueuſe & ténue, que l'on peut appercevoir par l'odeur, & qui eſt diverſifiée dans chaque plante en raiſon de ſon acide. (Voyez Chap. I, Paragraphe 7.) Quand cette huile ténue a été de plus en plus concentrée par l'acide, &, pour ainſi dire, rapprochée par la décoction, il ſe forme une huile véritable, volatile & ſpiritueuſe, qui eſt différente, ſuivant la diverſité de ſa partie ſpiritueuſe; telle eſt la voie lente & ſimple dont la Nature ſe ſert pour former les parties conſtituantes des végétaux, qui de ſimples deviennent très-compoſés. Nous avons dit plus haut, Chap. III, Paragraphe 4, com-

ment ces parties produiſent de la farine.

Mais de peur qu'on ne regarde cette doctrine comme une conjecture, j'en appelle aux Expériences Chimiques que pluſieurs Auteurs ont rapportées, & je cite l'exemple des eaux de pluie, de la roſée, des eaux dormantes, qui ſur-tout dans l'été ſe couvrent d'une couleur verte, & deſquelles même lorſqu'elles ſont pures, après avoir été expoſées au ſoleil, on peut tirer les ſubſtances qui viennent d'être dites.

En conſéquence de tout ce qui a été dit, on voit que les ſels minéraux & étrangers, ainſi que les terres minérales, ne peuvent contribuer à la nourriture des végétaux.

CHAPITRE XIV.

Des moyens artificiels de fertiliser la semence.

§ I.

Nous avons vu jusqu'ici les moyens que la Nature emploie pour favoriser la végétation ; voyons maintenant les secours que l'Art peut lui fournir ; pour suivre l'ordre, il faut commencer par la semence, nous examinerons ensuite les moyens de fertiliser le terrein.

§ II.

Les Auteurs qui ont écrit sur l'Agriculture, ont employé trois routes pour favoriser par Art la multiplication de la semence, dont

nous avons parlé au Chap. III. Quelques-uns ont prétendu que pour obtenir des semences très-fécondes, il falloit semer les plantes dans des pépinières préparées pour cela. (*Voyez Chr. Wolff de la multiplication des forces des semences* (*en Allemand*), *& le Traité Suédois de Stridberg.*) D'autres ont cru qu'on pouvoit rendre la semence féconde en la faisant tremper, c'est ce qu'ils ont nommé *fecundatio immersiva.* Enfin, d'autres ont cru que l'on pouvoit parvenir à cette fin par le moyen des fumigations, ou en environnant la semence dans quelque matière pulvérisée.

§ III.

Ceux qui cherchent à rendre la semence féconde en la semant dans des pépinières, méthode que je

crois inutile de décrire au long ici, fondent leur opinion ſur l'expérience & ſur l'analogie, qui montrent que la faculté de ſe multiplier dans la ſemence eſt fortifiée & augmentée par l'humidité & la graiſſe convenable du terrein, comme on a dit au Chap. III, Paragraphe 8, N° 3. C'eſt par la même raiſon que les ſemences produites ſur un terrein brûlé, ſont ſouvent très-fécondes, par la même raiſon que les animaux les plus forts ſont plus féconds que les plus foibles. Sur ce principe, les partiſans de cette opinion regardent comme utile & néceſſaire de former des pépinières, que l'on cultive avec ſoin, afin d'obtenir des ſemences bien pleines, & dans leſquelles la faculté de germer ſoit très-forte.

§ IV.

Pour donner mon avis ſur cette méthode, je dirai que je regarde comme une vérité inconteſtable que l'abondance de la récolte dépend beaucoup de la bonté & de la force de la ſemence; mais comme les plantes ne vivent & ne s'accroiſſent pas ſeulement de la nourriture qui ſe trouve déjà dans la ſemence, mais la tirent encore de l'air & du terrein, il faut avoir égard à d'autres circonſtances extérieures qui peuvent contribuer à la bonté de la ſemence, nous en avons parlé dans le Chap. III, Paragraphe 8. Outre cela, ſuivant les Obſervations de M. Wolff, la paille ou les tiges qui ſont à une égale diſtance les unes des autres, tirent leur force non de la ſemence elle-même, mais des

nœuds de la tige, qui ſont redevables de leur force à la qualité & à la graiſſe du terrein; de même qu'un poulet qui eſt ſorti de ſa coque ne tire plus ſa force de la poule, mais d'une nourriturre étrangère qu'il ſe procure. On voit aiſément par-là qu'il n'eſt point encore décidé ſi la bonté de la ſemence eſt préférable à la bonté du terrein, & *vice verſâ.* Si les deux cauſes ſe trouvent réunies, l'on feroit en droit d'attendre une très-bonne récolte, ſans cela il me paroît que les Cultivateurs doivent porter tous leurs ſoins à bien préparer leurs terres, & à les fumer convenablement.

Il ſuit de-là que ceux qui voudront former de ces pépinières, doivent bien peſer, 1°. s'il y a une quantité ſuffiſante de graiſſe, tant pour la pépinière que pour le

terrein que l'on veut enſemencer. 2°. Si les avantages que procure cette méthode dédommagent du travail & des frais.

Quant à moi, comme je ſuis aſſuré que les ſemences des végétaux peuvent être endommagées, ſoit par le froid, ſoit par la vieilleſſe, ſoit par le climat & par d'autres cauſes étrangères, je penſe que cette méthode pénible & laborieuſe ne peut point donner à la ſemence une vertu ſuffiſante pour dédommager du travail, & qu'il vaut mieux s'occuper de l'engrais & de la préparation du terrein. Cependant il eſt très-néceſſaire que la ſemence ait les qualités indiquées au Chap. III, Paragraphe 8, & ſoit de la meilleure eſpèce que l'on puiſſe ſe procurer.

Remarque. Indépendamment

des inconvéniens qui, comme on vient de voir, accompagnent la méthode des pépinières, il faut encore obſerver que l'on a ſouvent remarqué que des ſemences qui n'étoient pas bien pleines, germoient beaucoup plus promptement que celles qui étoient plus fortes & plus pleines, & que ſouvent la graine qui en réſultoit étoit très-foible. Il faut encore obſerver que dans un terrein trop gras les plantes ſont plus nourries que rendues propres à ſe multiplier, voilà pourquoi elles ont de plus grandes feuilles, des tiges plus fortes, tandis que les graines ſont petites, & ne parviennent point à maturité.

§ V.

Les partiſans de l'immerſion, c'eſt-à-dire ceux qui veulent que

l'on trempe la ſemence, ſemblent ſe propoſer deux objets fort oppoſés.

1°. Quelques-uns ont pour but de garantir la ſemence des vers & des maladies, voilà pourquoi quelques Anciens ont nommé ces opérations *medicationes*, remèdes ou guériſons.

2°. D'autres ont pour but de mettre les graines plus en état de ſe multiplier; quelques-uns, pour y parvenir, croient qu'il faut amollir l'écorce ou l'enveloppe, d'autres croient par-là joindre aux ſemences des ſubſtances qui favoriſent leur croiſſance & leur maturité.

Il ſe préſente donc ici trois queſtions à réſoudre.

1°. S'il eſt vrai que par ce détrempement l'on guériſſe les maladies des ſemences, & ſi on les

garantit des vers & des insectes?

2°. S'il est avantageux d'amollir l'enveloppe de la semence avant de la mettre en terre?

3°. S'il est possible de communiquer à la semence quelque chose qui facilite sa croissance & sa maturité?

§ VI.

Pline, dans le XVIII[e] Livre de son Hist. Naturelle, Chap. 17, nous apprend que les Anciens, par cette méthode, ont eu pour objet de remédier aux maladies de la semence, & d'en écarter les insectes & même les oiseaux, & à cette occasion il s'appuie de l'autorité de Virgile & de Démocrite. Parmi les Modernes, plusieurs se servent pour cet effet de chaux, de suie, de jus d'ail, ou d'autres matières.

Je ſouhaiterois ardemment que l'on pût découvrir une panacée ou un remède univerſel, qui pût écarter des grains les maladies & les inſectes.

Quant aux maladies, je penſe que les ſemences des végétaux n'en ont point d'autres que celles qui viennent de la corruption de leurs ſucs, ce qui vient ſoit de vieilleſſe, ou des vices qui leur viennent du terrein ou de l'air. Dans le premier cas il n'eſt aucun remède; dans le ſecond cas il faut corriger le terrein, ſans cela on travailleroit en vain à la guériſon de la ſemence.

Remarque. Il ne s'agit point tant ici des maladies de la ſemence que de celles des plantes produites par la ſemence. Dans les premières maladies on les écartera en ſe ſervant d'une bonne ſemen-

ce au lieu de la mauvaiſe; les dernières viennent du terrein & de l'air; cela poſé, il peut ſe faire que l'uſage de la chaux ou de la marne prévienne la nielle ou la rouille. (Voyez Chap. II.)

Quant aux inſectes & aux vers, ils endommagent ſoit la ſemence elle-même, ſoit la plante qui en vient; au reſte, on conçoit très-bien que c'eſt hors de la ſemence qu'il faut chercher l'origine de ces vers, & c'eſt ce que prouvent les Expériences de M. Krafft dans la Seconde Partie des *Novor. Commentar. Acad. Petropolitanæ.* En effet, il a trouvé des vers longs & remplis de poils, qui avoient déjà mangé les feuilles à peine écloſes de fèves plantées depuis quatre jours. Cependant Muſchenbroek paroît être d'un avis différent dans ſon Diſcours *ſur la Sageſſe Divine.*

Il dit avoir placé des fèves & d'autres semences dans un terrein bien sec, les avoir arrosées avec de l'eau distillée, & qu'avec ces précautions il n'a point vu de vers. C'est donc dans la qualité du terrein qu'il faut chercher l'origine des vers qui dévorent la semence; c'est ce terrein qui leur sert de retraite. Je soupçonne fort que ces vers n'attaquent que les semences qui ont déjà quelques défauts; l'expérience apprend aux Cultivateurs que les semences vieilles sont beaucoup plus sujettes aux vers que les nouvelles; voilà pourquoi M. Chr. Wolff dans sa Lettre à M. Krafft, a eu raison d'attribuer la présence des vers dans la semence ou à sa vieillesse, ou à quelque suc corrompu, occasionné par l'air ou par quelqu'autre cause. En effet, de même que les vers ne

vivent que dans un eſtomac foible & rempli de glaires, comme on voit chez les enfans; ainſi, les vers ne ſe trouvent que dans un terrein corrompu, & n'attaquent que les ſemences défectueuſes. Le meilleur moyen pour garantir les ſemences des vers, paroît donc être de corriger les défauts du terrein, & de faire choix d'une bonne ſemence.

Ce n'eſt pas que je prétende que tous les remèdes contre les vers qui mangent les plantes ſoient inutiles; au contraire, je les crois très-néceſſaires, ſur-tout lorſqu'on ne peut connoître parfaitement ni les défauts du terrein, ni les remèdes que l'on peut y porter, ou lorſque ces défauts viennent de l'air ou du climat. C'eſt à l'expérience à faire connoître ſi c'eſt par le détrempement de la ſèmence

ou par la fumigation, ou par quelqu'autre moyen, que l'on peut remédier à ces inconvéniens.

Remarque. On a trouvé depuis peu que l'odeur de la poudre à canon étoit un remède aſſuré contre les vers qui attaquent la graine des navets, pour cet effet on mêle cette ſemence avec de la poudre. Quelques perſonnes vantent auſſi l'odeur de l'ail, qui ſeroit très-avantageuſe ſi elle duroit plus long-tems, vu qu'elle eſt contraire à toutes les eſpèces de vers. Pour écarter les papillons, quelques-uns vantent l'uſage du chanvre, d'autres la tourbe humide que l'on répand ſur les champs, d'autres la fiente des poules. Quelques-uns conſeillent la ſuie, la chaux, &c. contre les vers & les mouches qui attaquent les plantes; mais il faut uſer de précau-

tion lorſqu'on emploie ces remêdes, car j'ai quelquefois remarqué que la chaux tamiſée ſur des plantes tendres, les détruiſoit totalement.

§ VII.

Paſſons maintenant à la ſeconde queſtion propoſée dans le Paragraphe 5. S'il eſt avantageux d'amollir la ſemence avant de la mettre en terre?

Il n'eſt pas douteux que le germe & les petites racines ſortent avec plus de facilité d'une enveloppe tendre que d'une enveloppe dure; il n'eſt pas douteux non plus que les ſucs nòurriciers ne paſſent plus aiſément par des pores élargis, & par une enveloppe amollie; d'où l'on voit qu'un ſecret qui produiroit ces effets ne ſeroit point à mépriſer; avec tout

cela la queſtion n'eſt pas décidée, & nous devons examiner ſi cette pratique n'a pas des déſavantages inévitables & plus grands que les avantages que l'on s'en promet. Il eſt aiſé de voir que la ſemence ainſi amollie, eſt plus expoſée aux impreſſions du vent & de l'intempérie de l'air, qui peuvent l'endommager ou la gâter totalement. 1°. Si après que la ſemence a été miſe en terre il ſurvient une trop grande chaleur, il eſt conſtant que toute l'humidité, tant de la ſemence que du terrein, doit s'évaporer; ainſi la ſemence en perd plus qu'elle n'en reçoit, par conſéquent elle doit ſe deſſécher, ſe flétrir, & périr. 2°. Sil ſurvient du froid, l'eau intérieure ſe gêle, & les fibres ſe déchirent. 3°. Si l'air eſt trop humide, les fibres ſont trop dilatées, & la ſemence

eſt gâtée par le trop d'humidité. Outre cela, il faut remarquer qu'une trop grande quantité d'eau verſée ſur la ſemence, eſt auſſi capable de lui ôter de ſa force que de lui en donner, ſi le détrempement ne ſe fait point avec précaution. En effet, ſi on laiſſe tremper la ſemence juſqu'à ce qu'elle ſe gonfle & ſe rempliſſe d'eau, il doit arriver que l'eau lui enlève de ſa vertu, comme on le voit par le goût & la couleur que prend cette liqueur, dans laquelle on a fait tremper la ſemence. Rien de plus ridicule que l'idée de celui qui avoit imaginé de faire détremper la ſemence dans une décoction d'une ſemence de même eſpèce; il s'eſt, ſans doute, imaginé que l'eau, après avoir tiré la force d'une ſemence, la communiquoit à l'autre. Je conclus que la mé-

thode de détremper la ſemence peut, à de certains égards, être utile, quand on l'emploie avec précaution, mais que l'uſage eſt peut-être très-dangereux.

Remarque. Je ne nie pas que pluſieurs tentatives de cette nature n'aient pu avoir du ſuccès, mais ce ſuccès étoit dû, ſoit à la température de l'air, qui ne s'eſt trouvé ni trop chaud, ni trop froid, ni trop humide, ſoit à la bonté du terrein, qui par ſa graiſſe, a fourni une nourriture ſuffiſante, & qui a conſervé ſon humidité, ſoit enfin aux ſoins du Cultivateur ou du Jardinier, qui, en arroſant ſouvent, ont prévenu les effets de la ſéchereſſe.

§ VIII.

Bien des gens ont été dans l'idée que l'on pouvoit artificiellement

communiquer à la ſemence la faculté de croître & de ſe multiplier juſqu'à la maturité. Cardan, dans ſon Livre *de ſubtilitate*, prétend que l'on y réuſſit en verſant de l'huile ſur la ſemence. Ce ſentiment eſt confirmé dans le *Journal des Sçavans*, *année* 1684. On trouve dans ce dernier Ouvrage, année 1685, qu'un nommé Edm Wilde a fait croître en deux heures de tems une ſalade, dans une terre préparée d'une certaine façon. Le P. Regnault, dans la troiſième Partie de ſes Entretiens Phyſiques, dit que l'on peut faire la même choſe en faiſant tremper la graine de ſalade dans de l'eau-de-vie, & en la mêlant enſuite avec de la chaux & de la fiente de pigeons. Cependant je crois pouvoir douter de ces Expériences, & cela pour les raiſons ſuivantes.

1°.

1°. Je ſuis convaincu que l'on ne peut pas plus communiquer à la ſemence la faculté de croître, qu'à l'embryon dans la matrice, vu qu'il eſt contraire à toute l'expérience que la plante puiſſe parvenir à maturité en vertu de la nourriture qu'elle a reçue dans ſes premiers rudimens (*ſtamen.*) 2°. Cela eſt contraire à l'expérience de Bacon, qui nous dit que la ſemence trempée dans le vin de Malvoiſie & l'eau-de-vie, ne peut croître en aucune façon ; cela eſt encore contraire à l'expérience de M. Krafft, qui a obſervé que ni l'eau-de-vie, ni le lait, ni l'urine ne contribuent point à faire croître les plantes. Il en eſt de même de l'opinion de le Grand, de Bacon, &c. qui ont fauſſement prétendu que les plantes acerbes s'adouciſſent lorſqu'on fait ramollir leurs

ſemences dans du miel, idée dont Hales a fait voir la fauſſeté dans ſa Statique des végétaux. Enfin, cela eſt contraire aux Expériences de M. Bonnet, dans ſes *Recherches ſur l'uſage des feuilles*, qui a remarqué que les feuilles abreuvées de liqueurs vineuſes & ſpiritueuſes ſe deſſèchent. Nous pouvons, à ces Expériences, en joindre qui nous ſont propres, par leſquelles je me ſuis convaincu que les ſemences trempées dans l'huile ſe ſont durcies, & n'ont point pu germer. 3°. Ce qui précède nous montre que les plantes ne tirent leur nourriture que de l'eau & de la graiſſe réduites en vapeurs, tandis qu'elles n'en tirent aucune des autres ſubſtances tenaces & ſpiritueuſes.

§ IX.

Les fécondations que l'on prétend obtenir par la macération, ſont ou ſimples, telles que celles qui ſe font avec une matière unique, ou compoſées, qui ſe font avec pluſieurs matières. Les premières ſont de ſix eſpèces, par l'eau, par l'alkali, par le nitre, par l'urine, par l'huile, par le vinaigre, ou par le vin. Les dernières ſont de trois eſpèces, par le ſavon, par le nitre combiné avec des ſubſtances graſſes, par les ſubſtances huileuſes & ſpiritueuſes.

§ X.

A l'égard de l'uſage de détremper la ſemence dans l'eau, dont la plupart des Jardiniers ſe ſervent, je penſe que ſi la macé-

ration doit avoir lieu, c'eſt cette manière qui mérite la préférence ſur toutes les autres, ſur-tout vu que l'eau du ciel eſt le meilleur aliment pour les végétaux, étant pourvue d'une ſubſtance ſaline & d'une graiſſe fort diviſée, (voyez Chap. V, Paragraphes 8 & 10.) & vu que par-là la fermentation interne n'eſt point dérangée. Cependant je crois en même-tems qu'il eſt important de prendre garde aux inconvéniens qui peuvent réſulter de cette méthode. (Voyez Paragraphe 7.)

§ XI.

Je mets au nombre des fécondations alkalines celles qui ſe font avec la leſſive des cendres ou les ſolutions des ſels alkalis, ou avec l'eau de chaux; il eſt aiſé de voir ce qu'il faut penſer de cette mé-

thode, par ce qui a été dit de la chaux dans le Chap. XI, & du sel alkali dans le Chap. XIII, Paragraphe 11. J'ajouterai simplement que l'on auroit tort d'attendre de la macération de la semence dans des solutions alkalines ou calcaires, les mêmes avantages que du mélange du fumier ou du terrein avec ces solutions, vu que l'expérience apprend que les sels alkalis & la chaux ont une qualité caustique plus propre à nuire qu'à faire fructifier, & que leur contact extérieur doit durcir les semences.

§ XII.

La méthode de macérer les semences dans une solution de nitre, est vantée par Digby dans son Traité *de Vegetat.* & par Homberg dans les *Mémoires de*

l'Acad. des Sciences, année 1699, & par un grand nombre d'autres: mais j'ai trouvé l'expérience fausse. Les semences ainsi trempées se durcissent, & sont exposées aux inconvéniens de la gelée, (voyez le Chap. XIII, Paragraphes 8 & 9.) vu que par-là le mouvement interne est plutôt arrêté qu'excité.

§ XIII.

Quelques Auteurs attribuent une grande vertu à l'urine. M. Stridsberg prétend qu'elle contient *un sel végétal & pénétrant*, quoique les Chimistes n'y aient jamais trouvé que du sel microcosmique & volatil, qui ressemble au sel ammoniac. Je ne nie point que l'urine ne puisse contribuer à la fécondation par la substance huileuse ou savonneuse, cependant caustique, qu'elle contient.

En effet, l'urine eſt miſcible à l'eau, & l'on voit par le fumier les avantages qu'il procure aux terres. Mais les Expériences de M. Krafft prouvent que l'urine, par elle-même, ne contribue à féconder ni le terrein ni la ſemence que l'on y fait tremper, & tout nous montre que l'urine fait jaunir & périr les plantes ; il eſt vrai qu'elle peut ſervir à amollir les ſemences, mais en même-tems elle ronge leurs enveloppes & leurs fibres, & doit troubler leur fermentation interne.

Ainſi l'urine ſeule ne peut être employée ni à détremper les ſemences, ni ſur le terrein : il faut qu'elle ſoit intimement combinée avec l'engrais ou du fumier, afin que ſa cauſticité ſoit modérée & adoucie, & qu'il puiſſe former

avec les parties huileuſes du fumier une ſubſtance ſavonneuſe.

Remarque. J'examinerai par la ſuite dans le Chapitre du fumier, ſi l'urine putréfiée eſt préférable à l'urine fraîche.

§ XIV.

On ne pratique plus de nos jours la méthode de faire tremper la ſemence dans de l'huile : ainſi, nous ne pouvons rien dire d'aſſuré ſur la manière uſitée par les Anciens, de faire tremper la ſemence dans la lie de l'huile (*amurca.*) Il eſt certain que les parties huileuſes doivent boucher les pores des végétaux, mettre obſtacle au paſſage de l'eau, & par-là les empêcher de tirer de la nourriture. (Voyez Paragraphe 8.)

§ XV.

Quelques perſonnes ont vanté l'uſage des acides, tant ſur le terrein que pour faire tremper les ſemences : mais cette méthode eſt, avec raiſon, rejetée par tous les Cultivateurs modernes, qui ſçavent très-bien que les acides arrêtent toute fermentation, & par conſéquent celle qui procure le développement du germe & ſa croiſſance. On voit cet effet dans les fruits confits dans le vinaigre.

§ XVI.

Pluſieurs ont prétendu que le vin étoit utile aux plantes, & ſervoit à les ranimer : mais Bacon, MM. Krafft & Bonnet ont fait des Expériences qui démentent cette opinion.

§ XVII.

Je mets au rang des macérations ſavonneuſes celles qui ſe font à l'aide des alkalis, de la chaux, de la leſſive tirée des cendres mêlées avec le jus de fumier ou l'urine, auxquels on joint quelquefois d'autres ſels, tels que le ſel marin ou le nitre. Dans ces ſortes de mélanges la partie graſſe ſe combine avec l'eau par le moyen de la chaux ou des ſels, ce qui forme une ſubſtance propre à nourrir les plantes; mais il faut remarquer, 1°. que les ſemences trempées dans de pareils mélanges, ſont expoſées aux mêmes inconvéniens qui accompagnent en général la méthode de tremper. (Voyez Paragraphe 7.) 2°. Que lorſqu'il ſurvient de la chaleur, les grains que l'on obtient ſont

peu féconds, vu qu'après avoir été trempées, ces ſemences placées dans un terrein gras, jettent des racines fortes & de larges feuilles, qui attirent une grande portion de la nourriture, ce qui eſt cauſe que les fibres & les pores ſont de plus en plus dilatés, que la tige ſe courbe, & que le grain eſt plus aqueux que farineux, & ſe contracte après que l'humidité a été évaporée. 3°. Les Expériences rapportées au Chap. VI, Paragraphe 3, N° 4, montrent d'ailleurs, que l'on ne peut attendre de grands avantages de cette méthode.

§ XVIII.

L'on fait quelquefois tremper la ſemence dans des ſolutions nitreuſes & graſſes, compoſées de nitre & de quelques matières

graſſes auxquelles on joint ſouvent d'autres ſubſtances. Tel eſt le mélange dont Jean-Joach. Becher vante l'uſage dans ſon *Prudent Économe*, & dont M. Salander a parlé. On trouve encore cette méthode dans Vallemont, dans Trantmann, &c. Elle conſiſte à mêler du fumier ou des matières graſſes de la même eſpèce, avec une ſolution de ſalpêtre : mais il faut remarquer que lorſqu'on fait tremper la ſemence dans ces ſortes de mélanges, on ſe fonde ſur un faux principe. Quand même le nitre ſeroit un ſel végétal, (voyez Chap. XIII, Paragraphe 8.) je crois toujours que c'eſt prodiguer inutilement ce ſel, qui eſt plutôt nuiſible qu'avantageux. (Voyez Paragraphe 10.) Si après avoir ſuivi cette méthode l'on a pu s'appercevoir d'une végétation

plus abondante, elle devroit plutôt être attribuée à la graiſſe & à l'eau qu'au nitre. Au reſte, ces melanges, à l'exception du nitre, ſont de la même eſpèce que ceux dont il a été parlé au Paragraphe précédent.

§ XIX.

Quant à la méthode de tremper la ſemence dans des liqueurs ſpiritueuſes, on la pratique diverſement. Les uns prétendent, avec le vin ou le tartre, extraire l'eſſence du fumier; d'autres ont voulu tirer quelque choſe du ſalpêtre; d'autres ont cru pouvoir tirer des ſemences des végétaux, une vertu propre à être communiquée à d'autres ſemences: mais j'ai déjà fait voir ci-devant que les liqueurs ſpiritueuſes ſont plus propres à détruire qu'à nourrir

les végétaux. (Voyez Paragraphes 8 & 16.) On sçait, de plus, que ces liqueurs spiritueuses par leur volatilité, ne peuvent point long-tems demeurer unies aux semences : d'où il suit que dans ces procédés on ne fait que perdre inutilement le vin ou l'esprit-de-vin.

§ XX.

On voit, par ce qui vient d'être dit, que toutes les méthodes de tremper les semences sont peu sûres, & que chacune d'elles est sujette à des inconvéniens. (Voyez Paragraphe 7.) Si, malgré cela, quelqu'un vouloit encore se servir de cette méthode, il fera bien de recourir à celle qui se fait à l'aide de l'eau de pluie, (Paragraphe 10.) ou des matières grasses ou savonneuses dont il est parlé au Paragraphe 17.

§ XXI.

Il nous reſte encore à examiner les effets que produiſent la chaux & la ſuie lorſqu'on les mêle à ſec avec les graines que l'on veut ſemer, ainſi que ceux de la fumigation, afin de voir s'ils favoriſent la végétation.

§ XXII.

Par ce qui a été dit au Chap. X, & dans le Paragraphe 11 qui précède, on jugera facilement des effets que l'on doit attendre de la chaux sèche jointe à la ſemence; je me contente donc ſimplement d'ajouter ici qu'il eſt difficile que la chaux sèche s'attache à la ſemence sèche, ou qu'elle doit s'en détacher très-aiſément: d'où il ſuit que l'on doit s'en promettre moins d'effet qu'en mélant la chaux avec le terrein.

§ XXIII.

Suivant les Analyſes Chimiques, la ſuie eſt composée de parties huileuſes, ſalines, aqueuſes & terreuſes, que l'on ſépare par la diſtillation ou par extraction. L'eau commune fait l'extrait ou ſe charge de près de la quatrième partie de la ſuie, qui eſt une ſubſtance qui contient une gomme, c'eſt-à-dire, dans laquelle il entre de l'huile, de l'eau, du ſel & de la terre. (Voyez Chap. II, Paragraphe 6.) Mais on trouve dans la ſuie une amertume qui eſt due à l'alkali uni avec l'huile, ce qui prouve qu'elle eſt ſavonneuſe, à l'aide de laquelle elle eſt en état de diſſoudre les ſucs épais & tenaces qui ſe trouvent dans la ſemence; c'eſt auſſi pour cette raiſon qu'elle eſt contraire aux vers.

Outre cela, vu la grande quantité de substance huileuse & inflammable que la suie contient, elle résiste au froid, & attire la chaleur de l'air. Elle a, de plus, l'avantage de conserver long-tems l'eau & l'humidité de la même manière que la poussière de charbon mouillé.

Par conséquent la suie favorise la végétation, 1°. matériellement, & de la même façon que le meilleur fumier. 2°. D'une façon mécanique, vu qu'elle attire la chaleur & la conserve, vu qu'elle s'imbibe pareillement de l'humidité de l'air & la retient, vu qu'elle dissout les substances visqueuses qui sont dans la semence, vu qu'elle écarte les insectes & les vers, enfin, vu que par sa qualité alkaline elle absorbe l'acide, tant du terrein que celui qui

eſt contenu dans la ſemence.

D'un autre côté, la ſuie peut être nuiſible à la végétation, lorſqu'on en met une trop grande quantité, par ſa qualité corroſive qui peut arrêter toute fermentation dans la ſemence, ou l'empêche de s'exciter, & qui peut ronger les végétaux.

Chacun eſt donc à portée de voir que la ſuie, employée avec meſure & en petite quantité, eſt d'une grande utilité comme engrais du terrein, au lieu qu'elle ne procure point les mêmes avantages quand on ne fait que la mêler avec la ſemence, vu qu'étant sèche elle ne s'y attache que foiblement, & s'en détache promptement, & vu que c'eſt dans la terre même que doit ſe faire l'extrait dont on peut ſe promettre du profit.

Remarque. On aſſure que les Anglois vantent beaucoup l'uſage de la ſuie, quoique celle qui eſt produite par le charbon de terre ne puiſſe point avoir les mêmes vertus que celle du bois. Cependant il y a de la différence même entre les diverſes ſortes de ſuies qui viennent du bois : les unes, telles que celles qui ſe forment dans les cheminées des cuiſines, ſont plus graſſes ; les autres ſont plus alkalines ; les premières ſont bonnes pour les terreins ſablonneux, les autres peuvent être employées ſur les terreins de glaiſe. Les Anglois font autant de cas d'un boiſſeau de ſuie que d'une charretée de fumier.

§ XXIV.

On ſçait que la ſuie eſt produite par la fumée : d'où l'on voit qu'il

ne peut point y avoir une grande différence entre la ſuie & la fumée elle-même. Voilà pourquoi quelques perſonnes vantent l'uſage des fumigations des ſemences, & croient qu'elles contribuent à les rendre fécondes; il n'eſt pas douteux que la fumée ne pénètre au travers de l'écorce ou de l'enveloppe des ſemences, comme on peut le conclure de la couleur brune & du goût amer de la bière, qui eſt faite avec le malt, ou le grain qui a été ſéché & enfumé. Cela poſé, & en ſe rappelant ici ce que j'ai dit de la ſuie, je crois que par la méthode de la fumigation on détruit la trop grande acidité qui pourroit être dans la ſemence, l'on procure de la chaleur, & l'on écarte les vers. Mais ſi nous conſidérons en même-tems que par ce moyen l'humidité doit

auſſi être chaſſée de la ſemence, & que la fumée eſt d'une nature corroſive, il ſera aiſé de ſentir que par la fumigation on peut empêcher plus ou moins la fermentation qui fait germer, ſuivant que la ſemence a été plus ou moins deſſéchée. D'ailleurs, nous avons déjà remarqué dans le Chap. III, Paragraphe 9, N° 5, que la vieilleſſe & que la trop grande acidité empêchoient les graines de germer.

Par conſéquent, ſi l'on veut appliquer la fumigation aux ſemences, il faut la faire légèrement, & les expoſer à une fumée peu chaude; & de plus, il faut voir ſi les avantages que l'on attend de la fumigation, répondent à la dépenſe que cette méthode entraîne.

CHAPITRE XV.

De l'engrais des terres, ou de la méthode de les fumer.

§ I.

PAR l'engrais des terres on entend les opérations par lesquelles on joint au terrein des substances que l'on croit capables de favoriser la végétation.

Remarque. M. Zink, dans son *Dictionnaire Économique* (Allemand,) parle au long des engrais: je ne m'arrêterai point à examiner ce qu'il en dit; j'observerai seulement qu'il contredit la théorie chimique, que le fumier mêlé avec la terre, & combiné avec la graisse du sol & avec l'eau du ciel, produit une fermentation, à

l'aide de laquelle il ſe forme des ſubſtances ſalines, huileuſes, urineuſes ou volatiles, cauſtiques, inflammables, alkalines, &c. qui ſervent au développement & à la végétation des ſemences. Pour peu que l'on ait de connoiſſances dans la Chimie, l'on ſentira combien ces notions ſont peu exactes.

§ II.

Par ce qui a été dit au Chap. II, Paragraphe 6, l'on peut voir que les végétaux demandent pour leur accroiſſement le ſecours de quelques ſubſtances étrangères. Mais comme d'après le Chap. VII ni les terres ni les ſels ne peuvent être regardés comme propres à nourrir les végétaux, il ne peut y avoir dans le ſol d'autres matières nutritives des végétaux & ana-

logues à eux, que la graiſſe & l'humidité. Cela poſé, tout engrais de la terre conſiſte à lui joindre une quantité ſuffiſante de graiſſe & d'humidité. (V. Chap. VII, Paragraphe 4.)

Remarque. Je ne parle, quant à préſent, que des ſubſtances qui viennent du ſol, & qui contribuent à la croiſſance des plantes, attendu que nous avons déjà parlé des matières nutritives qu'elles reçoivent de l'air. (Voyez les Chapitres IV & V.)

§ III.

Les matières qui contiennent une ſubſtance huileuſe combinée avec de l'eau, fourniſſent les meilleurs engrais; (voyez Paragraphe 2.) mais comme la graiſſe & l'eau, dans l'état de fluidité & en trop grande abondance, ſont plus nuiſibles

ſibles qu'utiles, comme on a fait voir dans le Chap. VI, Paragraphes 11 & 12; & dans le Chap. XIV, Paragraphe 14; & comme lorſque ces ſubſtances ne ſont point atténuées & diſſoutes en vapeurs, elles ne peuvent point entrer par les pores des végétaux, (voyez le Chap. II, Paragraphe 4.) il faut conclure que les matiéres les plus propres aux engrais ſont celles qui fourniſſent une graiſſe atténuée & une eau réduite en vapeurs. Mais comme dans les ſubſtances qui ſont ſujettes à une putréfaction ou à un mouvement interne, la partie huileuſe eſt diviſée & atténuée par ce mouvement, & la partie aqueuſe eſt réduite en vapeurs, il ſuit que les matières qui ſont ſujettes à des mouvemens internes de cette nature, ſont les plus propres

à fournir de la nourriture aux végétaux.

§ IV.

On ſçait qu'il y a des graiſſes de cinq eſpèces différentes, ſçavoir, celles qui ſont aëriennes & minérales; les végétales, les animales, & celles qui en ſont composées. Mais comme les graiſſes minérales diffèrent conſidérablement par leur nature, des graiſſes végétales, comme on a pu le voir dans le Chapitre premier; & comme nous avons déjà traité de la graiſſe aërienne ou contenue dans l'air, au Chapitre V, il ne me reſte à parler ici que des graiſſes animales & végétales, & de celles qui ſont compoſées des unes & des autres.

§ V.

Voici les conséquences ou règles qui découlent de ce qui précède, ainsi que de ce qui a été dit au Chapitre II sur les principes de la végétation.

1°. Plus l'engrais a de conformité ou d'analogie avec la graisse végétale, plus il est utile. D'où l'on voit que la graisse végétale est préférable à la graisse mélangée, & celle-ci à la graisse animale, lorsque toutes choses sont, d'ailleurs, dans un ordre convenable.

2°. Plus la partie grasse contenue dans l'engrais est facile à décomposer, moins elle peut procurer d'avantages au Cultivateur. Mais comme d'après l'expérience la graisse végétale n'est point de la même durée que celle qui est

mêlée, & comme la graiſſe animale eſt de moindre durée que la graiſſe végétale, il s'enſuit que la graiſſe mêlée eſt préférable pour le but dont il s'agit.

3°. Plus il ſe trouve de parties graſſes dans un engrais, plus il ſera durable & avantageux pour la végétation. Voilà pourquoi la graiſſe mixte ou mélangée eſt préférable aux autres, & le fumier produit par des animaux bien nourris, vaut mieux que celui des beſtiaux maigres, comme M. C. G. Boyl l'a obſervé dans ſon Livre Suédois ſur l'Agriculture, &c.

4°. Plus l'engrais ſera diſpoſé à la putréfaction, plus ſa graiſſe ſera diviſée & diſſoute en vapeurs. (Voyez Paragraphe 3.) Cela poſé, la graiſſe animale eſt préférable à la graiſſe mélangée, & celle-ci à la graiſſe végétale. Voilà

encore pourquoi le fumier dans lequel il entre de l'urine vaut mieux que celui qui eſt ſans urine, ſans compter que par-là le fumier acquiert une plus grande quantité de parties graſſes. (Voyez le Chap. XIV, Paragraphe 13.)

Remarque. Les charognes des animaux ne doivent point être jetées ſur les terres labourables, attendu les grands inconvéniens qui en résultent. Mais on réuſſit bien mieux à engraiſſer les terres en y faiſant paſſer la nuit aux beſtiaux, ou en les y faiſant parquer: par-là la terre s'engraiſſe de leur fumier, de leur urine, & des émanations qui ſortent de leurs corps; cet effet s'opère encore mieux ſi l'on couvre la terre avec de la paille, qui ſert à empêcher l'évaporation juſqu'à un certain point,

après quoi l'on pourra labourer par-deſſus.

§ VI.

Le fumier eſt, comme on voit par la paille dont il eſt compoſé, une matière végétale, humectée, imbibée, mélangée avec les liqueurs & ſecrétions qui ſortent de l'eſtomac & des inteſtins des animaux. Ainſi, le fumier eſt un mélange qui eſt diſpoſé à la putréfaction qui contient une ſubſtance graſſe analogue à celle des végétaux, qui leur communique une graiſſe durable, & que l'on peut obtenir aiſément & ſans beaucoup de dépenſes. Il eſt donc indubitable que le fumier eſt un des principaux engrais.

Première Remarque. C'eſt ſans fondement que quelques perſonnes ont attribué les vertus du fu-

mier à une substance saline qui s'y trouve en plus ou moins grande abondance. *Voyez le Traité Suédois de M. Dalman Eskilsson.* Les expériences que cet Auteur a faites sur les eaux tirées par le lavage de différens fumiers, qu'il a traitées avec des acides, des sels alkalis, & d'autres substances, ne donnent rien moins qu'une grande quantité de sel alkali, de soufre, de nitre, comme il l'a prétendu; elles donnent uniquement une très-petite quantité d'alkali volatil, qui vient de la putréfaction plus ou moins continuée, & une graisse qui, à l'aide de ce sel, s'est unie avec l'eau. Ainsi, toute la différence qui se trouve entre lés fumiers, dépend uniquement de la quantité de parties grasses & de leur solubilité dans l'eau. On reconnoît la quantité de cette grais-

ſe par la diſtillation, & elle diffère en raiſon de la nourriture ou des alimens qui l'ont produite. (Voyez Paragraphe 5, N° 3.) Plus le fumier eſt gras, plus il eſt chaud; voilà pourquoi la fiente des oiſeaux qui ne ſe nourriſſent preſque que de graines, eſt plus chaud que le fumier de cheval, tandis que celui-ci eſt plus chaud que la fiente de vache.

Seconde Remarque. M. Duhamel de Monceau, dans ſon Traité de la Culture des Terres, où il ſuit les principes de Jethro Tull, n'a point donné la vraie théorie de l'uſage du fumier; nous allons l'examiner.

1°. Il eſt dit dans cet Ouvrage que le fumier n'agit ſur les terres que parce que par ſa pourriture ou ſa fermentation interne, il diviſe ou briſe les particules de ſa-

ble, & que par-là, à meſure que la ſurface de la terre s'augmente, les pores intérieurs de la terre ſont multipliés, & que plus les pores de la terre ſont multipliés, plus on ſuppoſe qu'ils ſont capables de fournir aux végétaux leur nourriture terreuſe; mais comme, ſuivant cet Auteur, la diviſion des grains de ſable ſe fait beaucoup mieux à l'aide de la charrue, il s'enſuit, ſelon lui, que la méthode uſitée d'engraiſſer les terres par le fumier, n'eſt d'aucune utilité.

Il eſt aiſé de montrer que cette concluſion porte ſur trois principes haſardés. 1°. Cet Auteur ſuppoſe que les plantes tirent leur nourriture uniquement de la terre ou d'une ſubſtance terreuſe, opinion que M. Duhamel regarde comme un principe conſtant.

(Voyez ce qui a été dit au Chap. VII, Paragraphe 1.) Mais nous avons déjà fait voir que ce sentiment répugne au mécanisme des végétaux, (Chap. II.) aussi-bien qu'à l'expérience; (voyez les Chapitres VII & VIII.) 2°. M. Duhamel prétend que le fumier contribue à la végétation, non pas matériellement, mais d'une façon purement mécanique, & qu'il divise les grains de sable au moyen de sa pourriture. Tout le monde sent combien cette assertion est contraire à l'expérience; sans compter que souvent on se sert pour l'engrais d'un fumier déjà pourri, & que d'ailleurs cette putréfaction est un mouvement interne qui ne s'étend point aux corps extérieurs. L'Auteur anonyme du Livre Allemand qui a pour titre l'*Economie Universelle*,

dit que le fumier doit être regardé comme un levain qui communique ſon mouvement à la terre: mais il n'a point fait attention que le levain ne peut communiquer ſon mouvement interne qu'à des combinaiſons de parties analogues; or, dans la terre minérale il ne ſe fait point de combinaiſon, & ſes parties n'ont pas la moindre diſpoſition à recevoir ce mouvement. 3°. Enfin, on ſuppoſe que la diviſion des grains de ſable eſt auſſi avantageuſe que le fumier; mais les gens de la campagne & les Jardiniers ſçavent la fauſſeté de ce principe. J'ai déjà fait voir ci-devant qu'un terrein trop poreux ou trop léger, eſt déſavantageux, à cauſe de la grande évaporation à laquelle il eſt ſujet.

Secondement. Notre Auteur prétend que le fumier communi-

que un goût désagréable aux végétaux. Il a donc ignoré que les substances qui servent à la nourriture des plantes, sont, durant la végétation, assimilées à elles, ou changées en une matière analogue à la leur; il a pareillement ignoré que les sels corrompus ne peuvent facilement entrer dans les pores des végétaux: c'est ce que prouve une expérience de Columelle qui dit qu'une vigne dont la racine avoit été arrosée avec de l'urine putréfiée, a produit du raisin & du vin qui n'avoient aucunement ce goût; la même chose est prouvée par les Expériences de M. Krafft, que nous avons souvent citées. Nous avons encore à remarquer que M. Duhamel adopte le sentiment que les sucs du fumier entrent dans les végétaux, ce qui est nié directement par les

Auteurs dont nous venons de parler, ainsi que sa faculté de diviser les grains de sable.

Troisièmement. M. Duhamel prétend que le fumier est nuisible à la santé, vu qu'il sert de retraite à des animaux venimeux. Mais, pour écarter ce soupçon, je dirai que l'expérience nous apprend que les plantes les plus venimeuses plantées dans du fumier, perdent beaucoup de leurs mauvaises qualités, ou du moins ne deviennent pas plus dangereuses qu'auparavant; il est tout aussi peu vrai que le fumier soit d'une nature venimeuse, & qu'il serve de retraite à des animaux venimeux.

Quatrièmement. M. Duhamel assure que le fumier remplit les terres de chiendent & de mauvaises herbes. Je réponds que c'est plus au travail de la culture qu'au

fumier que les mauvaiſes herbes ſont dues. Je ne nie point que le fumier de cheval ne produiſe ſouvent cet effet, vu qu'il eſt ſouvent rempli de ſemences non décompoſées; mais les gens de la campagne ſçavent que l'on peut remédier à cet inconvénient par le travail. Le fumier des bœufs & des autres animaux qui ruminent, eſt beaucoup meilleur & moins rempli de graines.

Cinquièmement. Enfin, M. Duhamel prétend que le fumier attire des vers & des inſectes aux ſemences & aux végétaux; je conviens que cela eſt vrai à quelques égards; mais comme la préſence des vers eſt due, pour l'ordinaire, à la négligence du Cultivateur, je penſe que l'on pourroit prévenir cet inconvénient en travaillant le terrein d'une façon convenable.

§ VII.

Les substances végétales dont on se sert pour l'engrais, sont ou fraîches ou pourries. Les fraîches sont des feuilles de pin ou de sapin, des écorces d'arbres, des coupeaux ou de la sciure de bois, &c. Elles sont, à la vérité, d'une matière analogue aux végétaux; mais comme étant répandues sur la terre elles n'entrent point aisément en putréfaction, & comme d'ailleurs elles ne contiennent pas beaucoup de graisse & d'humidité, il est évident que leur usage est inférieur à celui du fumier: cependant, ces substances ont la propriété d'absorber l'acidité, quoique, lorsqu'elles sont en trop grande abondance, elles peuvent rendre au terrein une portion de l'acide dont elles se sont

imbibées; c'eſt pourquoi quelques perſonnes ſont dans l'idée que ces ſubſtances rendent le terrein aigre.

§ VIII.

Parmi les ſubſtances végétales pourries ou décompoſées, je mets, 1°. le terreau ou la terre des jardins dont nous avons parlé au Chap. VIII. 2°. La ſuie dont nous avons examiné les qualités au Chap. XIV, Parag. 24. 3°. La pouſſière de charbon que quelques perſonnes vantent comme propre à ſe charger de l'acide & de l'humidité du terrein & à les retenir, car elle ne peut point contribuer matériellement à la nourriture des plantes, vu que cette pouſſière ne contient rien de gras, & que l'eau n'en peut rien tirer de ſalin.

§ IX.

Il n'eſt pas aiſé de décider en quel tems il eſt le plus à propos de fumer les terres ; mais il eſt de la plus grande importance, 1°. que l'on prenne le tems où le terrein eſt ſec, & par conſéquent diſpoſé à ſaiſir la graiſſe & à la conſerver. 2°. De bien étendre & diviſer ſur le terrein le fumier qu'on y a répandu. 3°. De l'enterrer bientôt après & de le mêler avec la terre à l'aide de la charrue, & cela aſſez profondément pour que les parties aqueuſes & huileuſes ne puiſſent point aiſément ſe diſſiper. Cela poſé, il paroît que l'automne, lorſqu'il eſt ſec, eſt le tems le plus propre à fumer les terres.

§ X.

Une trop grande quantité de fumier peut nuire, 1°. ſur un terrein chaud, parce qu'il augmente encore ſa chaleur, ce qui brûle les végétaux. 2°. Sur une terre forte, parce qu'il fait croître les plantes en abondance ſans qu'elles parviennent à maturité; les feuilles ſont épaiſſes, & les tiges ſont fortes, tandis que les ſemences ſont petites. (Voyez le Chap. III, Paragraphe 8, N° 3.) D'où l'on voit qu'il faut que l'engrais ſoit proportionné à la nature du terrein que l'on veut fumer.

§ XI.

Pour parvenir à cette fin, il faut obſerver les règles ſuivantes:

1°. Plus le terrein ſera froid & humide, plus il aura beſoin de

graiſſe, car il faut que ſa froideur ſoit corrigée par la chaleur que lui donne le fumier.

2°. Un terrein un peu ſec demande moins de fumier, de peur qu'une trop grande quantité de chaleur ne brûle les plantes.

3°. Un terrein glaiſeux & les autres terres qui ſont d'une nature froide, (voyez le Chap. XI.) demandent un fumier qui ne ſoit point pourri, tel que les excrémens humains, la fiente des oiſeaux, des brebis, des chèvres, des cochons, &c.

4°. Le terreau qui eſt un peu plus ſec, (voyez le Chap. X.) demande une petite quantité de fumier.

5°. Un terrein ſablonneux qui eſt d'une nature plus chaude, (v. le Chap. XII.) & qui eſt au-deſſus d'un terrein chaud, exige un fu-

mier pourri, ou du moins une petite quantité de celui qui ne l'eſt point, que l'on y remettra ſouvent.

Remarque. D'après ce qui vient d'être dit ſur le plus ou moins de chaleur du terrein & du fumier, il ſera facile de juger de l'engrais & de la quantité qui convient à chaque terre. Les excrémens humains ſont, de tous les engrais, le plus chaud; la fiente de bœuf eſt regardée comme le plus froid; celle des oiſeaux a plus de chaleur que celle des brebis, & celle-ci eſt plus chaude que le fumier de cheval, &c. (v. Paragraphe 1, Remarque 1.) cependant il eſt rare que l'on emploie d'autre fumier que celui des chevaux, des bœufs, des brebis & des cochons.

6°. Comme la graiſſe de la terre eſt communément épuiſée en ſix

ans, il faut fumer le terrein de nouveau tous les ſept ans; mais on eſt obligé de fumer plus ſouvent les terres ſablonneuſes, ou lorſqu'on fume avec des ſubſtances végétales. (V. Paragr. 7.)

Remarque. Il eſt aiſé de voir ce que l'on doit penſer du mélange des ſubſtances végétales, ſoit fraîches, ſoit décompoſées, d'après leur nature; (v. les Paragraphes 7 & 8.) il faut ſeulement obſerver que le mélange de matières étrangères, telles que la chaux, les cendres, &c. eſt plutôt nuiſible qu'avantageux à la bonté du fumier, au moins lorſqu'on y en mêle une trop grande quantité, vu que ces matières ſalines & corroſives détruiſent la graiſſe.

CHAPITRE XVI.

Du mélange des terres.

§ I.

POUR que les grains viennent heureusement, il faut que la terre soit poreuse & divisée, & cela pour trois raisons. 1°. Afin que les racines puissent s'étendre avec facilité. 2°. Pour que l'air puisse frapper ces racines. (Voyez Chap. V, Paragraphe 14) 3°. Pour que la substance nutritive puisse environner de toutes parts les racines. (V. Chap. II. Parag. 5. N° 2.)

Première Remarque. M. Duhamel de Monceau a traité au long de cette dernière circonstance, vu qu'il part du principe que c'est sur-tout de la terre que vient la

nourriture des végétaux ; (voyez Chap. VII, Paragraphe 1 & Paragraphe 6, Remarque 2.) C'eſt pour cela qu'il prétend que la poroſité ou la diviſion de la terre eſt bien plus avantageuſe & plus néceſſaire que tous les fumiers ou engrais que l'on peut y joindre. Mais ce que nous avons dit ſuffit pour faire voir ce que l'on doit penſer de cette théorie, & ce que nous en dirons encore ſervira à fixer notre jugement.

Seconde Remarque. Ceux qui mettent la glaiſe, la chaux, la marne, & des ſubſtances ſemblables, au nombre des engrais, confondent les engrais avec les mélanges des terres, vu qu'ils ne font point attention ou qu'ils ignorent que les récoltes abondantes que l'on obtient en mélangeant les terres, ne ſont point

dues à un engrais ou matière nutritive, mais viennent de la porosité ou de la division du terrein.

§ II.

Un terrein trop divisé est exposé à différens mauvais effets de l'air, vu qu'il perd aisément sa graisse & son humidité par l'évaporation ; qu'il laisse passer trop directement la chaleur & le froid pour frapper les racines des plantes, ce qui fait qu'elles sèchent ou gèlent. Ainsi, comme on a vu dans le Chap. VII, Paragraphe 3, un terrein trop léger ou trop divisé a peu de force, & ne peut être avantageux.

Remarque. Les Jardiniers aiment un terrein très-divisé, parce qu'ils préviennent les mauvais effets de l'air en arrosant fréquemment & par d'autres moyens. Les Cultivateurs,

Cultivateurs, au contraire, préfèrent, avec raiſon, une terre plus compacte.

§ III.

Une terre trop compacte eſt déſavantageuſe, parce qu'elle eſt ſujette aux inconvéniens auxquels la poroſité remédie. Par conſéquent il faut obſerver des proportions dans le mélange des terres dont nous allons donner des règles. 1°. Les terres compactes doivent être diviſées & rendues poreuſes, de manière cependant qu'elles conſervent toujours une certaine ténacité. (Voyez Paragraphes 1 & 2.) Ainſi, plus une glaiſe ſera compacte & froide, plus il faudra lui joindre de ſable ou de terreau; plus cette terre ſera aigre, plus on ſera sûr de remédier à cette mauvaiſe qualité, en la mêlant avec

de la marne, des cendres, de la chaux, ou avec des ſubſtances propres à abſorber & à procurer de la chaleur; ſi cette terre eſt trop humide, on pourra bien joindre de la pouſſière de charbon ou des ſubſtances végétales, non encore pourries & décompoſées. (V. Chap. XV, Paragraphes 7 & 8.)

Remarque. Voici la manière dont on peut s'y prendre pour ſçavoir combien il faut de terres de cette eſpèce pour rendre léger & diviſé un terrein compacte. Que l'on mêle, par exemple, de la terre d'un champ avec une portion de ſable ou de terreau; que l'on pétriſſe le mélange avec de l'eau: ſi, en le faiſant ſécher ou chauffer, le tout devient dur & compacte, c'eſt un ſigne que l'on doit y remettre encore plus de ſable ou de terreau; ſi, au con-

traire, le mélange ne prenoit plus aucune liaiſon, il faudroit la quantité ou proportion de la terre qu'on y joint, juſqu'à ce que le tout étant ſéché, prenne un degré de conſiſtance tel, qu'il n'y ait que çà & là quelques parties qui ſe lient en petites maſſes : ce ſera un ſigne que la glaiſe aura été ſuffiſamment diviſée.

2°. La terre qui eſt trop légère & trop diviſée, doit être rendue plus compacte, d'après ce qui a été dit au Paragraphe 2. On produit cet effet au moyen, ſoit de la glaiſe, ſoit même de la marne, qui ſervent à donner de la liaiſon à un terrein trop ſablonneux.

3°. Le terrein qui eſt trop humide doit être rendu plus ſec; (voyez Chap. VI, Paragr. 11.) ce qui ſe fait avec du ſable lorſque le terrein eſt marécageux ; mais ſi

le terrein eſt aigre, on ſe ſervira, ſoit de la marne, ſoit de ſubſtances végétales non pourries, ſoit de pouſſière de charbons. (Voyez Chap. XV, Paragraphes 7 & 8.)

Remarque. On ſçait que quelques plantes exigent un terrein humide, & d'autres un terrein plus ſec. (Voyez Chap. III, Paragraphe 8, N° 3.) D'où l'on voit qu'il y a des égards à avoir pour rendre le terrein ſec.

4°. Un terrein trop ſec demande à être humecté; on produit cet effet à l'aide de la glaiſe ou de la marne, qui ont la propriété d'attirer & de retenir l'humidité.

§ IV.

Le mélange des terres peut ſe faire de trois manières. 1°. En tranſportant la terre de ſa place pour la porter ſur un champ. 2°. En

la mêlant préalablement avec de l'engrais ou du fumier, afin de lui communiquer de la graiſſe, & en la portant enſuite ſur le champ. 3°. En la retournant lorſqu'elle ſe trouve au-deſſous de la terre du champ, & en la mêlant ainſi avec la couche ſupérieure.

§ V.

Il n'eſt pas douteux qu'une terre chargée de graiſſe ne ſoit favorable à la végétation, & ne contribue à la fertilité; d'où il eſt aiſé de ſentir que la meilleure méthode eſt celle des Cultivateurs, qui, lorſque les circonſtances le permettent, font, de la terre qu'ils veulent joindre à leur champ, des tas avec du fumier, pour les porter enſuite ſur les terres qu'ils veulent bonifier. (Voyez Paragraphe 4, N° 11.)

Remarque. Il eſt vrai que la terre qu'on y mêle augmente le volume du tas de fumier ; cependant il ne faut point croire que cette terre ſerve à lui donner plus de graiſſe ; je ne nie point que les parties graſſes ne ſoient mieux retenues dans la terre qu'on y joint, & que ſans cela elles pourroient aiſément ſe diſſiper, mais il ne s'enſuit point de-là que la terre contribue par elle-même à l'augmentation de l'engrais. Ainſi, c'eſt ſe tromper que de croire qu'en mêlant de la terre au fumier, on multiplie la matière propre à engraiſſer.

§ VI.

Quelques Auteurs ont appelé *terre ſauvage*, & d'autres *terre vierge*, celle qui n'a point encore été expoſée aux impreſſions de l'air & du ſoleil, & qui n'a point en-

core porté de végétaux, mais qui étoit au-deſſous de la terre travaillée, ſans avoir été touchée par le ſoc de la charrue; c'eſt cette terre qui ſert de ſupport aux terres labourables. Elle varie ſuivant les lieux où elle ſe trouve; quelquefois elle eſt de la même nature que le terrein qui eſt au-deſſus; quelquefois elle forme une couche d'une nature toute différente; quelquefois elle eſt ſablonneuſe ou fait un lit de gravier, d'autre fois elle eſt argilleuſe ou marneuſe; d'où l'on voit que ſouvent cette terre peut être d'une meilleure qualité que celle qui la couvre & qu'on travaille, ce qui arrive lorſque l'une eſt glaiſeuſe ou marneuſe, tandis que celle qu'on laboure eſt ſablonneuſe; quelquefois auſſi elle eſt d'une plus mauvaiſe qualité lorſque la terre

de dessous est sablonneuse, & celle d'au-dessus est glaiseuse. Mais dans plusieurs occasions la terre inférieure est de la même nature & de la même bonté que la terre supérieure. L'on voit donc qu'il faut user de précaution lorsqu'il s'agit de retourner ou de mettre cette terre en dessus. Nous pouvons dire, en général, que plus cette terre est remplie de parties grasses & huileuses, plus elle est profonde, & plus elle est capable de récompenser le Cultivateur de la peine qu'il prend à la retourner, soit en labourant plus profondément, soit par d'autres moyens qui la transportent en haut & qui la mêlent avec la couche supérieure.

Remarque. Il y a eu de grandes disputes sur la nature de cette terre *sauvage*; M. Hoffmann, &

ſur-tout M. Jean Frederic Neumann, dans ſon Traité Allemand *de la culture du bled*, & dans un autre *ſur la terre ſauvage*, ainſi que beaucoup d'autres, ont penſé que cette terre étoit inféconde & ſauvage, ſuivant le nom qu'on lui donne, & qu'il étoit dangereux de la mettre au jour. Ils ont cherché à fonder leur ſentiment ſur l'expérience, qui, ſelon eux, fait voir que la terre portée de deſſous à la ſurface des terres, les rendoit infécondes ou d'une plus mauvaiſe qualité. M. Denſo, dans ſon Journal Périodique (Allemand,) pag. 181, en fournit un exemple, lorſqu'il cite quelqu'un qui s'eſt très-mal trouvé d'avoir mis en-deſſus un ſable qui étoit au-deſſous de ſon champ. Ils ont encore voulu confirmer leur opinion en diſant qu'il n'y a point de

parties grasses qui puissent descendre jusqu'à cette terre, mais que lorsqu'elle est mêlée avec la couche supérieure, sa graisse se dissipe en haut & ne descend point en bas. M. J. A. Hertzog, dans *ses Nouvelles Economiques*, est d'un sentiment tout opposé, ainsi que M. Orth, vu qu'ils prétendent que non-seulement des terres, uniquement pour avoir été labourées plus profondément & sans fumier, ont donné une récolte, mais encore, que des terreins maigres sont devenus très-fertiles après avoir été ainsi retournés, & ont conservé leur fécondité plus que s'ils eussent été fumés. M. de la Quintinie paroît aussi être de cet avis dans son *Instruction pour les Jardins, Part. II. Chap. IV. Sect.* 2. C'est encore celui de M. Pierre Kretschmar dans sa *Pratique Eco-*

nomique : ils diſent que par un double labourage ou en doublant par un labour profond la hauteur des ſillons, les terres ſont ſingulièrement bonifiées.

Pour nous mettre à portée de juger dans cette diſpute, il faut avoir égard aux circonſtances ſuivantes.

1°. Lorſque cette terre vierge ou ſauvage n'eſt pas meilleure que la terre ſupérieure, ou du moins n'eſt pas d'une égale bonté, le plus ſûr ſera de n'y point toucher.

2°. Lorſque cette même terre n'a pas plus d'un pied de profondeur, on fera pareillement très-bien de la laiſſer en repos, quelque bonne qu'elle puiſſe être, vu que ſans cela, en la portant en haut, la graiſſe & l'humidité ne ſeroient plus arrêtées, & ſe diſſiperoient, tant par le haut que par le bas;

d'où l'on voit que l'on ne doit point la porter totalement à la ſurface, il n'en faut tranſporter qu'une partie.

3°. Je conviens, avec M. Neumann, que la graiſſe & l'humidité peuvent être pouſſées en haut, ou diſſipées par la chaleur, mais je prétends qu'il a tort de n'avoir pas fait attention que les parties, tant graſſes qu'humides, qui ſont très-bien retenues & conſervées dans un terrein gras, puiſqu'elles ſont miſes à couvert de la chaleur du ſoleil par la couche ſupérieure, après qu'elles ont été diſſoutes par la pluie & la neige, ſe rendent en bas au moyen de leur propriété & de la force attractive de la terre. Ainſi, lorſque cette terre vierge eſt ſablonneuſe ou trop légère, il ne faut point la tranſporter à la ſurface; elle n'en vaut point la peine.

4°. Il faut obſerver que cette terre vierge, qui n'eſt pas à portée de ſentir les impreſſions de l'air quand elle eſt compacte & ſerrée, contient communément un acide minéral nuiſible aux végétaux, & eſt privée des ſubſtances que l'air communique aux différentes eſpèces de terres, (v. Chap. VI, Paragraphe 8.) & qu'elle ne peut point acquérir le degré de diviſion ou de légèreté convenable par un ou même par pluſieurs labours. Il eſt donc néceſſaire que cette terre vierge demeure quelque tems expoſée aux impreſſions de l'air, afin que ſes parties nuiſibles s'en dégagent, & pour qu'elle ſe charge de celles qui ſont plus analogues & plus favorables à la nature des végétaux. Il eſt encore néceſſaire que cette terre ſoit diviſée par des labours réitérés; voilà la raiſon pourquoi ces

fortes de terres font ftériles la première année, & deviennent très-fertiles par la fuite, vu qu'elles attirent avec plus de force les fubftances contenues dans l'air, que des terres qui ont long-tems été expofées à fes impreffions.

5°. Comme cette terre favorife la végétation par deux raifons, fçavoir, au moyen de la graiffe qui eft defcendue en elle de la couche fupérieure, (v. N° 3.) & au moyen des fubftances qu'elle attire fortement de l'air, (v. N° 4.) il ne faut réitérer l'opération de tranfporter cette terre à la furface quand elle a les qualités requifes, qu'au bout de dix ans ou même plus tard; cela eft encore néceffaire à caufe de la denfité de la couche de terre qui eft au-deffous, (v. N° 2.) mais nous aurons occafion de jeter encore plus de clarté là-deffus dans le Chapitre fuivant.

CHAPITRE XVII.

Du labourage, de la ſemaille & de la culture du terrein.

§ I.

Nous avons fait voir ci-devant que c'eſt de l'air que la terre tire ſur-tout les ſubſtances propres à nourrir les végétaux, & même qu'une terre ſtérile pouvoit être rendue féconde lorſqu'elle a été expoſée à l'air. (Voyez Chap. V. Paragraphe 8.) Nous avons encore démontré que la terre devoit être diviſée; (v. Chap. XVI, Paragraphe 1.) ſi nous joignons à cela que dans une terre non travaillée il croît de mauvaiſes herbes qui attirent beaucoup de nourriture, & dont les racines contribuent à lier des mottes, & que ſouvent l'eau

qui eſt retenue dans les interſtices de la terre s'aigrit & devient nuiſible aux plantes; on voit la néceſſité du labourage, & qu'il eſt fondé ſur quatre raiſons. 1°. Afin que chaque molécule de terre ſoit expoſée aux impreſſions fertiliſantes de l'air. 2°. Pour que l'acide nuiſible ſoit expulſé, car plus la terre eſt retournée, plus elle expoſe ſes parties à l'air, plus les ſubſtances nuiſibles peuvent en être dégagées, & plus elle ſe charge de celles qui ſont utiles. Cependant nous ne pouvons nier que par-là la terre ne perde quelques-unes de ſes parties nutritives. 3°. Pour détruire le chiendent & les mauvaiſes herbes. 4°. Pour que le terrein devienne léger & diviſé, vu que par ce moyen l'on obtient les avantages attachés à cette eſpèce de terre. (V. Chap. XVI. Parag. 1.)

Première Remarque. L'on ſe propoſe encore un objet particulier en labourant : c'eſt de mêler plus intimement les engrais ou les terres avec le champ, mais il n'eſt pas néceſſaire de faire ſentir ces choſes.

Seconde Remarque. Si quelqu'un nous diſoit que l'on peut, en faiſant des tranchées, délivrer les terres de l'acide qui eſt dû aux eaux, & que par conſéquent il ne feroit pas néceſſaire de labourer pour cette fin, je lui répondrai qu'il y a une eſpèce d'acidité que l'on ne peut point enlever en faiſant des tranchées, mais qui n'eſt écartée qu'au moyen du labour ; c'eſt ce qui arrive lorſque cette acidité eſt fortement combinée avec le terrein, &, par conſéquent, ne peut être chaſſée ou détruite que par le moyen de l'air.

§ II.

Par ce qui vient d'être dit ſur le but qu'on ſe propoſe en labourant, on voit qu'un terrein poreux & diviſé n'a pas autant beſoin d'être labouré qu'un terrein compacte, vu que le trop de légèreté peut être nuiſible. (Voyez Chap. XVI. Paragiaphe 2.)

Remarque. M. Duhamel du Monceau, dans la première Partie de l'Ouvrage que nous avons cité, aſſure qu'un terrein léger, ainſi qu'un terrein plus fort ou compacte, doit être également labouré, mais il n'a point fait attention aux inconvéniens qui réſultent d'un terrein trop diviſé, en quoi il paroît avoir été induit en erreur par ſes principes dont nous avons parlé.

§ III.

Il n'eſt pas de mon objet de décrire les différentes manières de labourer, ni les inſtrumens dont on ſe ſert pour cela : je me contenterai donc de parler des principes ſur lesquels ſe fondent les différentes méthodes du labourage : nous les réduirons aux règles ſuivantes.

1°. Plus le terrein eſt aigre & rempli de mauvaiſes herbes, plus il faut le retourner, afin que la terre de deſſous ſoit expoſée à l'action de l'air & du ſoleil, & pour déraciner les herbes inutiles.

2°. Dans tout labour il faut faire enſorte qu'il ne reſte point entre les ſillons de terre non diviſée ; car ſans cela on n'obtiendroit point la fin qu'on ſe propoſe en labourant. En fourant horizontalement un bâton, ſuivant la direction du ſil-

lon, on reconnoîtra facilement ſi le terrein a été uniformément diviſé par le ſoc de la charrue, car il faut que le bâton entre par-tout ſans réſiſtance dans la terre relevée. On reconnoît encore que le labour a été mal fait, lorſque les ſillons ſont tortueux, parce que ces ſinuoſités annoncent la préſence d'une terre non diviſée.

3°. Il faut labourer de manière que la terre coupée & relevée par le ſoc, ſoit priſe moitié dans l'ancien ſillon, & moitié dans la partie qui eſt à labourer; car de cette manière le terrein ſera bien diviſé, les racines ſeront arrachées, & la ſurface du champ ſera unie.

4°. Dans le ſecond labour il faut que les premiers ſillons ſoient tranchés transverſalement par la charrue, afin que les mottes qui n'auront point été diviſées la première fois, puiſſent l'être la ſeconde. Par

ce labour on diviſe la terre, on la rend bien plus légère, & en même-tems les ſillons ſe préſenteront de biais aux rayons du ſoleil, ce qui les empêchera d'être auſſi fortement deſſéchés par la chaleur du midi.

5°. Dans le troiſième labour il faut que la charrue traverſe les premiers & les ſeconds ſillons; ce troiſième travail ſert encore à diviſer de plus en plus en tout ſens les mottes, pourvu que l'inſtrument ſoit fait de manière à remplir cet objet.

6°. Lorſqu'on commence à labourer dans le milieu du champ, le champ eſt hauſſé dans cet endroit, & s'abaiſſe vers les côtés, vu qu'en labourant ainſi, la terre eſt amaſſée dans le milieu, & diminuée vers les extrémités.

7°. Cette manière de labourer qui relève le champ par le milieu,

eſt plus avantageuſe pour les terreins humides que pour ceux qui ſont ſecs & placés ſur les hauteurs. Car, dans le premier cas, les eaux peuvent s'écouler; dans le ſecond cas, dans les années pluvieuſes le milieu produit quelque choſe, tandis que les côtés qui ſont noyés d'eau ne produiſent rien du tout, au lieu que dans les années ſèches il y a quelque choſe vers les côtés & rien au milieu. Joignez à cela que comme on eſt continuellement obligé de remettre de nouvelle terre qui n'a jamais été expoſée aux impreſſions de l'air, pour rehauſſer les côtés, il faut néceſſairement que le champ produiſe moins par ces mêmes côtés. (V. Chap. XVI. N° 4.)

8°. Pour que le terrein ſoit diviſé convenablement, il faut qu'il ſoit labouré ou ſillonné d'abord en ligne droite, enſuite de biais, &

enfin transverſalement, comme on l'a dit précédemment; il faut cependant obſerver qu'un terrein gras doit être labouré bien plus ſouvent qu'un terrein maigre, vu que par-là celui-ci ſeroit bientôt privé de toute ſa nourriture, & deviendroit ſtérile, joint à ce qu'un terrein maigre eſt moins rempli de mauvaiſes herbes.

9°. Lorſque le labour n'a pu ſuffiſamment diviſer les mottes de terre, il faut recourir à d'autres inſtrumens pour les briſer & les diviſer.

§ IV.

A l'égard du tems propre à labourer, il faut ſimplement obſerver que le terrein doit être labouré dans un tems où il ſoit diſpoſé à ſe diviſer, afin de parvenir au but de cette opération. Il ſuit de là,

1°. Qu'il ne faut labourer la terre ni quand elle eſt trop mouil-

lée, ni quand elle eſt trop sèche; dans le premier cas elle prend de la liaiſon & ſe met en maſſes, ce qui arrive ſur-tout aux terreins glaiſeux; dans le ſecond cas, le labour ne ſert à rien pour la diviſion du terrein.

2°. Un champ humide par ſa nature & par ſa poſition, doit être labouré dans un tems ſec, afin que ſon humidité ſe diſſipe. Un champ ſec, ſablonneux, rempli de terreau & léger, ou mêlé de beaucoup de terre tenace & d'une glaiſe dure, ne doit être labouré que quand il a été bien détrempé par la pluie.

3°. Un terrein poreux & diviſé par ſa nature, peut être labouré de meilleure heure & plus promptement qu'un terrein compacte; un terrein élevé peut être labouré plutôt qu'un terrein bas.

Remarque. On pourra juger, d'après

d'après ce qui vient d'être dit, s'il eſt avantageux de labourer au printems, lorſque la terre intérieure n'eſt point encore dégelée, comme l'a prétendu un anonyme Suédois.

§ V.

Quant à la profondeur du labour, je crois qu'elle doit être proportionnée à l'extenſion des racines, afin que l'air puiſſe aller juſqu'à elles. (V. Chap. VI, Paragraphe 14.) Il eſt inutile de labourer trop profondément, vu que ſans cela l'on peut parvenir au but de cette opération ; cette méthode peut même devenir nuiſible, attendu qu'elle diviſe la terre inférieure & la rend plus ſujette à s'évaporer, ce qui fait tort à la racine des végétaux. (V. Chap. XVI, Parag. 6, & dans la Rem. N° 2.)

Remarque. On a beaucoup diſ-

puté parmi les Modernes, ſur la profondeur du labour. D'après l'expérience de M. Wolff, rapportée Chap. III, Parag. 2, quelques perſonnes ont conclu qu'il étoit abſolument néceſſaire de labourer profondément, afin qu'un plus grand nombre de nœuds ou d'articulations des végétaux puiſſe avoir le contact de la terre, & pouſſer de nouvelles racines & de nouveaux germes lorſqu'ils en ſont couverts. C'eſt ſur ce principe que M. Kretschmar a regardé comme très-néceſſaire l'uſage du double labour décrit au Chap. XVI, Parag. 6, dans la Remarque; d'autres, au contraire, regardent les labours profonds comme inutiles, à la vue des grains qui, tombés accidentellement ſur la terre, ne laiſſent pas d'y germer très-bien.

Nous remarquerons en peu de mots,

1°. Que tous les terreins n'ont point une égale profondeur, & que c'eſt à quoi l'on doit avoir égard en labourant; en effet, il y a des terreins qui, au premier coup-d'œil, paroiſſent profonds & épais, mais qui ont, à un pied au-deſſous, une couche de ſable ou de gravier; il ſeroit aiſé de leur nuire, en les labourant trop avant. (V. Chap. XVI, Paragraphe 6, dans la Remarque N° 2.)

2°. Il faut obſerver que dans tous les végétaux les racines ne s'étendent point également, vu que quelques plantes ont des racines très-longues, & d'autres en ont de très-courtes. Ainſi, pour déraciner parfaitement le chiendent & les herbes inutiles, & pour défoncer le terrein ſuffiſamment pour que les racines s'étendent, il eſt néceſſaire, il faut conſulter les

circonſtances pour ouvrir le terrein d'une façon convenable pour que l'air pénètre juſqu'aux racines.

3°. Il faut encore régler la profondeur du labour ſur la profondeur à laquelle on a ſemé; c'eſt ſur quoi il me reſte encore quelque choſe à dire.

§ VI.

Le but qu'on ſe propoſe en mettant la ſemence en terre, ſe borne, 1°. à la mettre en ſûreté contre les oiſeaux & les inſectes. 2°. A la garantir des vents & des injures de l'air, de la pluie qui épuiſeroit les ſucs, ainſi que de la chaleur qui les diſſiperoit. 3°. A lui fournir une retraite renfermée où elle puiſſe germer & ſe développer en liberté. 4°. A fournir, ſelon les expériences de M. Wolff, aux nœuds ou articulations un moyen de germer

& de pouſſer des racines. En effet, l'expérience prouve que nulle ſemence ne peut germer & croître ſi elle n'eſt miſe à couvert de l'air & placée dans la terre. M. Tull, comme on peut voir dans l'Ouvrage de M. Duhamel, a éprouvé que des ſemences qui avoient été miſes à neuf pouces en terre, y ſont demeurées dix ans ſans ſouffrir aucune altération; d'autres ſemences miſes à ſix pouces en terre, ont très-bien germé; d'autres qui n'ont été miſes qu'à un ou deux pouces, ont encore mieux germé. Cette expérience eſt confirmée par M. Dalman Eskilſſon.

Je conclus de-là que la ſemence des végétaux doit être ſemée plus ou moins profondément, ſuivant la diverſité de ſa nature, mais jamais au-de-là de 5 ou 6 pouces, & que ſouvent trois pouces ſont une

profondeur ſuffiſante pour que l'air y pénètre ſans obſtacle, ce qui eſt de la dernière importance pour que la ſemence germe. (V. Chap. VI, Paragraphe 3.)

§ VII.

A l'égard de la quantité de ſemence néceſſaire pour enſemencer les terres, il faut pour cela conſulter la bonté de la ſemence & la nature du terrein. Conſéquemment on doit obſerver,

1°. Que plus le terrein eſt gras, & plus il a été ſoigné & travaillé, plus il doit être légèrement ſemé. En effet, en ſemant en trop grande quantité, non-ſeulement on nuit à la croiſſance des plantes, mais encore, la tige ou la plante eſt ſujette à ſe coucher après s'être élevée, & l'épi n'eſt point fourni. (Voyez Chap. XIV, Parag. 10.)

2°. Plus le terrein eſt maigre, moins il faut épargner la ſemence, vu que dans un pareil terrein la croiſſance & la multiplication ne ſont point à craindre.

Remarque. Selon quelques perſonnes, il ſe trouve moins de ſubſtance nutritive dans un terrein maigre que dans un terrein gras: d'où elles concluent qu'il faut y ſemer en moindre quantité; cependant il faut obſerver que dans un terrein maigre un ſeul grain de ſemence ne produit qu'un ſeul épi, au lieu que dans un terrein gras où un grain produit pluſieurs tiges ou épis, en ſemant peu, on peut en obtenir beaucoup. Ainſi, c'eſt en ſemant abondamment dans un terrein maigre que l'on peut obtenir l'équivalent d'un terrein plus gras.

§ VIII.

On ſe règle ordinairement ſur la nature du terrein même, ou ſur des ſignes extérieurs, pour le tems des ſemailles, mais nous ne nous y arrêterons point pour le préſent, & nous obſerverons ſimplement qu'il y a deux tems pour ſemer, en automne & au printems.

Pour ſemer en automne, il faut ſeulement, ſelon moi, ſe régler ſur la maturité de la ſemence, qui doit fixer le tems de la ſemer.

Remarque. Comme dans un été froid les grains ne mûriſſent que fort tard, & comme lorſqu'on sème fort tard, les plantes n'ont pu, à l'entrée de l'hiver, jeter des racines aſſez fortes pour réſiſter aux injures de la ſaiſon, & aux mauvais tems de l'hiver & du printems, on fait fort bien, dans

ce cas, de se servir d'ancien bled pour ensemencer la terre.

Pour semer au printems, on ne peut se régler que sur l'état du terrein, & il faut voir s'il n'est ni trop sec ni trop humide, & s'il a le degré de légereté ou de division qui convient: tous les autres signes que l'on allègue ne sont d'aucune valeur. Cela posé, un bon Cultivateur sera quelquefois dans le cas d'ensemencer la partie la plus élevée d'un champ, tandis qu'il laissera encore quelque tems la partie la plus basse sans l'ensemencer.

Remarque. Nous avons déjà indiqué au Chap. III, Paragraphe 8, N° 1 & 2, la semence qu'il falloit choisir, & nous avons exposé en général quelles devoient être les qualités du terrein que l'on doit ensemencer.

§ IX.

J'ai fait voir ci-devant au Paragraphe 6 que la ſemence devoit être miſe en terre pour quatre raiſons ; on remplit cet objet, ſoit à l'aide de la charrue, ſoit à l'aide de la herſe, ſoit avec l'une & l'autre à-la-fois. Par le labour la ſemence eſt miſe plus avant en terre que par la herſe, mais on peut la mettre à la même profondeur lorſqu'on sème ſur des ſillons ouverts. Si cela ſe fait avec la charrue, il faudra, dans les champs qui vont en pente, former des ſillons transverſaux, afin que les fortes pluies ne puiſſent pas entraîner la ſemence de la partie la plus haute dans la partie la plus baſſe du champ.

§ X.

Pour que les germes & les feuilles des végétaux puissent passer sans obstacle au travers de la terre qui les couvre, d'autant que l'expérience nous montre que ces feuilles & ces tiges deviennent courbées lorsqu'elles rencontrent une croûte dure, & même sont étouffées & se dessèchent, il faut donc, 1°. que l'on divise beaucoup la terre qui doit couvrir la semence, ce qui se fait à l'aide d'un instrument convenable. 2°. Il faut briser la croûte qui se forme par la terre empâtée avec les eaux de pluie ou par d'autres causes, après que le champ a été ensemencé.

§ XI.

Aussi-tôt que les feuilles sont

ſorties de la terre, la cauſe pour laquelle le terrein doit être diviſé, ceſſe; pour lors, il eſt néceſſaire que la terre ſe reſſerre & devienne compacte, afin de pouvoir retenir les ſuſtances humides & graſſes néceſſaires à la nourriture des végétaux; ainſi, ceux qui, auſſi-tôt que les feuilles ſont ſorties, preſſent le terrein & l'égaliſent, font très-bien ce qui peut contribuer à multiplier les tiges au moyen des nœuds qui ſont recouverts de terre.

Remarque. Il n'eſt pas de mon ſujet de parler des inſtrumens néceſſaires pour toutes ces opérations, ni des autres méthodes ou tours de mains qu'on emploie dans l'Agriculture; comme je ne m'occupe que des Principes Chimiques, je laiſſe à d'autres à faire des recherches ſur ces choſes.

CHAPITRE XVIII & dernier.

De quelques inconvéniens qu'il faut écarter dans l'Agriculture.

§ I.

Les principaux inconvéniens qui s'oppoſent à la nourriture & à la croiſſance des végétaux, ou qui les affoibliſſent, ont été décrits au Chap. II, Parag. 5, N° 4, & ceux que l'induſtrie humaine peut écarter ſont les forêts, les eaux, les neiges, les pierres, enfin, les animaux, objets que nous allons encore examiner en peu de mots.

§ II.

Les arbres, par l'ombre qu'ils jettent, empêchent les rayons du ſoleil d'agir ſur les terres; de plus,

ils interceptent l'action des vents, & en même-tems la circulation de la graisse aërienne ; voilà pourquoi les forêts conservent long-tems la neige & la glace, & dans les pays couverts de bois le froid dure plus long-tems qu'ailleurs, & les exhalaisons y sont plus fraîches; ainsi, il est nécessaire d'éloigner les terres labourables le plus qu'il est possible des forêts, ou de détruire celles qui se trouvent dans leur voisinage.

Remarque. Un bon économe doit calculer si ses bois lui rapportent plus que ses terres, & se régler là-dessus pour sa culture.

§ III.

L'on doit déraciner les arbres & les buissons qui se trouvent dans les champs, quand même ils ne s'y trouveroient point en grande

quantité, parce qu'ils ôtent aux grains leur nourriture, & parce que par leur ombre & par leurs feuilles qui tombent, ils étouffent les plantes, & communiquent de l'aigreur au terrein par les eaux qu'ils arrêtent.

Remarque. Il me paroît que l'on pourroit tolérer le bouleau & le bois blanc, vu qu'ils croiſſent ſur des terreins ſecs, & que par leur diſtance ils n'ôtent point à la ſemence ſa nourriture.

§ IV.

Pour écarter les inconvéniens qui réſultent des eaux, (v. Chap. VI, Parag. 11.) il faudra former des tranchées dans les champs, ſuivant la nature & la poſition des lieux, ſur quoi l'on obſervera les règles ſuivantes.

1°. Relativement à la poſition,

les champs ſont ou en pente, ou ſont unis : il faut donc que l'on forme les tranchées de manière que le champ ait le moins de pente qu'il ſera poſſible ; car ſur un champ qui a de la pente, les eaux entraînent vers la partie la plus baſſe toute la graiſſe & l'humidité, & en privent la partie la plus haute. Ainſi, l'on doit former des foſſés tranſverſaux, & non des foſſés en pente, dans ces ſortes de champs.

Remarque. Quelques Cultivateurs mettent leurs champs en pente, ſur-tout lorſqu'ils ſont expoſés au levant ou au midi ; mais j'ai obſervé plus d'une fois qu'en donnant une pente forte aux eaux de pluie, elle entraîne avec violence les terres, elle détruit les foſſés, elle ſe fait des paſſages au travers des champs, & leur cauſe un dommage irréparable, ſans compter

les autres inconvéniens qui réſultent de la pente.

2°. Plus un champ eſt bas & humide, plus on peut y former de tranchées, & plus il eſt ſec & haut, moins il faut y en faire. En effet, dans un terrein bas & humide il y a toujours une grande quantité d'eau qui a d'autant plus de peine à s'écouler, que le champ a plus de largeur & d'étendue.

3°. Les foſſés ou tranchées doivent avoir de la grandeur & de la profondeur, lorſqu'ils tournent autour du champ, & ſont deſtinés à recevoir toutes les eaux dont il doit être débarraſſé; les tranchées qui ſont deſtinées à faire écouler les eaux du milieu du champ, doivent être plus petites que les foſſés où elles les vont porter.

4°. Les petites tranchées qui viennent d'être décrites, ne doi-

vent point aller au-de-là de la profondeur jusqu'où vont les racines, à moins que le champ ne soit disposé de manière à être souvent inondé. En effet, ce qui a été dit précédemment nous fait sentir que les végétaux se nourrissent de vapeurs aqueuses qui s'élèvent de la terre en haut; ainsi, plus on fera écouler les eaux par des tranchées profondes, plus on ôtera de cette nourriture aux végétaux; conséquemment, il paroît nécessaire de ne point faire ces tranchées plus profondes qu'il ne faut pour dégager les racines de la trop grande quantité des eaux.

5°. Il faut que tous les fossés soient faits de manière que les petites tranchées conduisent l'eau dans les plus grandes, & que celles-ci la conduisent hors du champ.

§ V.

Pour que l'eau ne puiſſe point ſéjourner ſur un champ, il ne ſuffit pas d'y faire des foſſés; 1°. il faut encore l'égaliſer, afin qu'il n'y ait point d'endroits où l'eau puiſſe s'arrêter. 2°. Après avoir ſemé, il faudra former des ſillons plus grands que les autres, qui puiſſent conduire les eaux dans les foſſés.

Remarque. Dans un pays uni où l'on ne trouve ni montagnes ni côteaux, comme en Pologne, il me ſemble que l'on pourroit ſe paſſer de faire des foſſés, au lieu que dans un pays inégal & montueux, où les champs vont en pente, & qui ſont expoſés à de grandes fontes de neige au printems, on ne peut ſe diſpenſer de former des foſſés & des tranchées.

§ VI.

La neige eſt nuiſible, 1°. parce qu'en tombant ſur un terrein non gelé, elle empêche le froid de pénétrer juſqu'à la racine & à la terre, & parce que quand elle vient à fondre, elle déchire les racines. 2°. Parce qu'en fondant au printems, elle augmente le volume des eaux qui ſont dans les champs. 3°. Parce que la neige eſt entaſſée par les vents: pour lors elle s'attache autour des haies, des buiſſons & des arbres qui ſont dans le voiſinage. D'où l'on voit,

1°. Qu'il eſt bon, pendant l'hiver, d'ôter la neige de deſſus les terres, ce qui peut s'exécuter à l'aide de l'inſtrument que l'on nomme en ce pays *charrue de neige.*

2°. Que l'on peut écarter l'eau

de neige des champs en formant des foſſés & tranchées.

3°. Qu'il faut ôter les arbres, les buiſſons & les pierres, & que les haies doivent être dans un certain éloignement de la terre, afin de laiſſer de la place à la neige.

§ VII.

Il faut, autant qu'il eſt poſſible, détruire les buttes, les roches & les inégalités dans un champ, vu que non-ſeulement elles ſont nuiſibles par l'ombre qu'elles jettent, mais encore par la neige qui s'y amaſſe, & qui eſt long-tems ſans ſe fondre. Outre cela, l'eau qui s'écoule de-là pour aller vers les endroits plus bas, peut cauſer du dommage. Je regarde les cailloux & les petites pierres comme plus utiles que nuiſibles, ſuivant la na-

ture du terrein : c'eſt ce que confirme l'expérience.

§ VIII.

Pour garantir les plantes contre les animaux, il faut environner les terres de foſſés, de retranchemens, de haies, ou par d'autres moyens, afin que les beſtiaux ne puiſſent point y entrer. A l'égard des haies en particulier, il eſt bon qu'elles ſoient à quelque diſtance de la terre labourable, & diſpoſées de façon que la neige puiſſe s'y amaſſer ſans inconvénient.

Je finis par la maxime de Caton au Chap. IX du 18e Livre. « Par » où faut-il commencer ? Par bien » travailler le terrein. Que faut-il » faire enſuite ? Bien labourer. » Que faut-il faire en troiſième » lieu ? Bien fumer. Ne labourez » point inégalement, & labourez

» au tems propre. Tout champ
» doit être labouré d'abord en
» ſillons droits, & enſuite en ſil-
» lons transverſaux. »

FIN.